Kann man bei Schafen auf Grund des Gebisses zuverlässige Altersbestimmungen machen, und wie verhält es sich bei den einzelnen Schafrassen?

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde einer Hohen Naturwissenschaftlichen Fakultät der Vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg

vorgelegt von **Erich Elbers** aus Hagen (Westfalen)

Halle a. S. 1926

Referent: Prof. Dr. Frölich.
Korreferent: Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Disselhorst.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinem Vater zugeeignet

Inhaltsverzeichnis

Seite

A. Einleitung:
Altersbestimmungen bei Haustieren 5

B. Hauptteil:
1. Allgemeiner Bau und Entwicklung des Gebisses und der Zähne . . 7
2. Material und Methode der Untersuchung 12

Entwicklung des Gebisses bei Schafen.

1. Durchbruch der Schneidezähne 15
   a) Angaben der Literatur
   b) Untersuchung des vorliegenden Materials
   c) Vergleich der Ergebnisse der Untersuchung mit der Literatur
2. Wechsel der Schneidezähne 19
3. Durchbruch und Wechsel der Vorbackenzähne 30
4. Durchbruch der bleibenden Backenzähne 34
5. Entwicklungsrhythmus 40
6. Alterstabelle 41
7. Ursachen der verschiedenen Gebißentwicklung 43

C. Schluß:
Zusammenfassung 45

D. Tabellen 46

Schriftenverzeichnis 62

Lebenslauf 64

Altersbestimmungen bei unseren Haustieren sind ein für die landwirtschaftliche Praxis wichtiges Gebiet, hängt doch manches von dem Alter des Tieres ab. Seine Kenntnis ist wertvoll für den Handel, den Nutzungszweck und die Zucht. Ob man überhaupt ein junges oder altes Tier vor sich hat, ist schon an der äußeren Erscheinung zu sehen, denn — wie es besonders beim Pferde ausgeprägt ist — die jugendlichen runden Formen machen später den mehr eckigen des Alters Platz, was besonders deutlich am Kopf zu beobachten ist. In welchem bestimmten Alter aber ein Tier steht, läßt sich ohne sichere Kennzeichen nicht sagen.

Auf die verschiedensten Arten hat man daher versucht, zuverlässige Kennzeichen für das Lebensalter der Haustiere zu erlangen. Bei Rindern hat man als Alterskennzeichen vielfach die Hornringe benutzt, die durch Minderernährung des Hornes während der Tragezeit zustandekommen, und an Hand derer man aus der Zahl der gehabten Kälber zuzüglich dem etwaigen Zulassungsalter das Alter des Tieres zu bestimmen vermag. Diese Art der Altersbestimmung ist allerdings mehr oder weniger ungenau und daher auch unzuverlässig, wie dies auch aus der Arbeit von Albert hervorgeht. — Bei Pferden richtet man sich bei Altersbestimmungen im allgemeinen nach der Gebißentwicklung und der Abnutzung insbesondere der Schneidezähne und der auf ihrer Oberfläche befindlichen Kunden, Einstülpungen des Dentins, Schmelzes und Zementes. Diese Kunden sind ein ziemlich sicheres Mittel zur Altersbestimmung. Sie sind in den Zähnen des Unterkiefers etwa 3 Linien (6—7 mm) tief, in denen des Oberkiefers etwa 6 Linien (12 mm). Da sich in jedem Jahre die Schneidezähne um etwa eine Linie abnutzen, müssen die Kunden allmählich verschwinden, und zwar in derselben Reihenfolge, wie auch die Zähne in Reibung treten. Die Zangen sind am längsten und nutzen sich zuerst ab, ihre Kunde verschwindet mit dem 6. Jahr, da der Zahn mit 3 Jahren wechselt und

sich die 3 Linien der Kunde in 3 Jahren abnutzen. Es verschwinden dann nacheinander die Kunden der anderen Schneidezähne des Unterkiefers, so daß mit 8 Jahren die Schneidezähne des Unterkiefers keine Kunden mehr haben, im Oberkiefer dagegen, da die Kunden ja doppelt so tief gehen, alle Schneidezähne noch die Kunden zeigen. Mit 9 Jahren verschwinden sie auch im Oberkiefer in den Zangen und bis zum 12. Jahre auch nacheinander in den übrigen Schneidezähnen. Abweichungen kommen vor; im allgemeinen aber kann man bei Pferden an Hand der Kunden und ihres Verschwindens annähernde Altersbestimmungen machen. Die Lehre Pessinas, die hier als Beispiel der Altersbestimmung wiedergegeben wird, ist aber nach Untersuchungen von Geheimrat Prof. Dr. Disselhorst sehr unzuverlässig. Auch bei Rindern und Schafen benutzt man vielfach die Schneidezähne, ihren Durchbruch und Wechsel als Altersmerkmale, bei Kälbern hat man dann noch versucht, auf Grund des Wachstums der Klauen, z. B. an dem Hervortreten des Klauenringes, ferner an der Gestaltung des Nabels in den ersten Lebenstagen Altersbestimmungen zu machen, doch hat sich ergeben, daß diese Merkmale als genaue Alterskennzeichen nicht brauchbar sind (Berliner Tierärztliche Wochenschrift).

Ist aber bei Schafen diese Art der Altersbestimmung nach der Gebißentwicklung genau, und wie verhält es sich bei den einzelnen Schafrassen? Diese Frage näher zu untersuchen, soll vorliegende Arbeit zum Ziele haben.

Bevor aber diese Untersuchung begonnen wird, ist es notwendig, sich über die Gebißentwicklung der Tiere, insbesondere der Wiederkäuer, klar zu werden. Ich folge hier den Angaben, die Bohm, Disselhorst, Ellenberger und Baum, Ellenberger und Trautmann, Leche und Weber in ihren Schriften machen.

Im ersten Stadium des embryonalen Lebens beginnt die Entwicklung der Zähne mit der Bildung des Schmelzorganes oder des Schmelzkeimes, der eine Fortsetzung des Mundhöhlenepithels ist und sich in das unter ihm liegende Mesoderm einsenkt. Diese Schmelzleiste schickt Knospen in das Bindegewebe des Zahnfleisches, aus denen durch das Wuchern der aus dem Bindegewebe des Zahnfleisches entstandenen Zahnpapille glockenförmige Gebilde werden, die als Ueberzug auf den Zahnpapillen sitzen und als Schmelzorgan bezeichnet werden. Die weitere Entwicklung des Schmelzorgans gestaltet sich so, daß sich die inneren Zellen desselben sternförmig entwickeln und sich zwischen ihnen eine gallertartige Flüssigkeit abscheidet. Diese – Schmelzpulpa genannt – trennt das Schmelzorgan in äußere und innere Schmelzzellen. Die äußeren Zellen bilden das Schmelzoberhäutchen und gehen an der Basis der Papille in die inneren Schmelzzellen über. Das Bindegewebe dieser Zahnanlage verdichtet sich zu einer zweischichtigen Hülle, dem Zahnsäckchen oder Zahnfollikel. Allmählich kommt dieses in eine Furche des Kiefers zu liegen. Die Bildung der harten Teile des Zahnes beginnt damit, daß die Odontoblasten Dentin oder Zahnbein erzeugen. Das Dentin ist zuerst weich und wird später durch Ablagerungen von Schmelz hart und bildet als harte Masse die Zahnkrone. Die Zahnwurzel wird erst ganz kurz vor dem Durchbruch durch das Zahnfleisch gebildet, indem der Rand des Schmelzorgans als Epithelscheide herabwächst. Unter dieser erzeugen die Odontoblasten der Papille Zahnbein, an welches sich Zement lagert, dessen Bildung wiederum von der Innenschicht des Zahnsäckchens ausgeht. Das Schmelzorgan verschwindet und die Papille des Zahnes wird zur Zahnpulpa, einer bindegewebigen Masse, deren Gefäße und Nerven den Zahn ernähren. Aus dem Zahnfollikel entsteht zuletzt die Wurzelhaut oder das Alveolarperiost, die den Raum zwischen Zahnwurzel und Alveolenrand ausfüllt und den Zahn im Kiefer festhält. Milchzähne und Ersatzzähne entstehen auf die gleiche Weise.

An dem Zahn selbst unterscheidet man Wurzel und Krone. Bei einigen Zähnen, wie z. B. den Milchschneidezähnen, sind Wurzel und Krone durch eine deutliche Einschnürung, den Zahnhals, voneinander getrennt. Hals und Wurzel sind von der Wurzelhaut umgeben und sitzen im Zahnfleisch, die Krone ragt frei und sichtbar in die Maulhöhle hinein. Die Wurzel sitzt unbeweglich und fest mit der Wurzelhaut umgeben in der Alveole des Kiefers, ausgenommen beim Rinde, dessen Zähne stets locker sind.

Der äußeren Form nach sind die Zähne sehr verschieden, teils im gesamten Bau, teils in Form und Gestaltung ihrer Kauflächen. Einfach gebaute Zähne sind die Schneidezähne, die meißelförmig, halbrund und dem Rande zu breiter werdend sind. Bei den Milchschneidezähnen, z. B. beim Rind, ist Wurzel und Krone durch eine deutlich sichtbare Einschnürung, den Zahnhals, voneinander abgesetzt; die Ersatzzähne zeigen nur beim Pferde diesen Hals nicht, sie sind breit und schaufelförmig, weshalb man sie auch geradezu „Schaufeln" nennt. Teilweise fehlt auch der Hals bei Milchzähnen, die Milch- und Ersatzzähne gleichen sich dann in ihrer Schaufel- oder Meißelform. Bei den Schneidezähnen steht der Zahnschmelz über die Zahnsubstanz hohlmeißelförmig etwa 4—6 mm vor, dadurch behält der Zahn stets eine scharfe Schneide, was zum Abschneiden des Futters notwendig ist. Alle Schneidezähne haben nur eine Wurzel.

Die bei den Fleischfressern und auch bei Pferden und Schweinen vorhandenen Eck- oder Hakenzähne haben eine spitze, mehr oder minder nach aufwärts oder abwärts gebogene Form; zum Teil ragen sie nach außen, wie z. B. die Stoßzähne oder die Hauer der Eber, sie sind dann meistens immerwachsende Zähne und dienen dem Tiere als Waffe.

Im Gegensatz zu den einfach gebauten Schneidezähnen zeigen die Backenzähne eine ganz andere Struktur. Ihre Form, die sich meistens mehrteilig und mit mehreren Wurzeln ausbildet, beweist, daß sie sich aus zusammengewachsenen Einzelzähnen entwickelt haben. Die Zahnwurzeln sind länger als die der Schneidezähne und deutlich abgesetzt, sind zwei- bis drei-, manchmal auch vierteilig. Die Backenzähne des Oberkiefers sind bei den Wiederkäuern breiter als die des Unterkiefers.

Von den Milchbackenzähnen haben P 3 und P 2 dieselbe Gestalt wie die späteren Ersatzzähne. P 3 ist halboval, meist einfach, P 2 besitzt zwei Teile mit mehreren Spitzen, P 1 dagegen hat im Oberkiefer zwei, im Unterkiefer drei Teile.

Der erste und zweite bleibende Backenzahn haben gleiche Gestalt mit vier Einsenkungen, die mit starken Schmelzlagen überzogen sind. Der hinterste Backenzahn besteht wiederum aus drei zusammengewachsenen Teilen und ist ebenfalls mit Spitzen versehen. Im Unterkiefer sind die nach innen liegenden Spitzen länger, im Oberkiefer die äußeren, so daß die Zähne genau aufeinander passen.

Der Schmelzüberzug der Krone zeigt verschiedene Formen. Bei den fleischfressenden Tieren ist er als Höcker angeordnet, man spricht hier von schmelzhöckerigen Zähnen. Sie sind der Art des Gebisses, dessen Kaubewegung einer Schere gleicht, angepaßt. Die Pflanzenfresser, besonders die Wiederkäuer, haben statt der Höcker auf der Zahnkrone Schmelzfalten entsprechend der seitlichen mahlenden Kaubewegung.

Was die Zahl der Zähne anbetrifft, so ist sie bei den verschiedenen Tierarten ungleich. Als Beispiele seien nachstehend die Zahnformeln einiger Haustiere angegeben. Die Formel wird als Bruch geschrieben. Oben stehen die Zähne des Oberkiefers, unten die des Unterkiefers.

	Schneidezähne	Hakenzähne	Backenzähne
Pferd (Hengst) .	$\frac{6}{6}$	$\frac{1\ 1}{1\ 1}$	$\frac{6\ 6}{6\ 6}$
„ (Stute) .	$\frac{6}{6}$	$\frac{0\ 0}{0\ 0}$	$\frac{6\ 6}{6\ 6}$
Wiederkäuer . .	$\frac{0}{8}$	$\frac{0\ 0}{0\ 0}$	$\frac{6\ 6}{6\ 6}$

Die Schneidezähne stehen meistens etwas schräg in dem Kiefer. Bei den Wiederkäuern drücken die Schneidezähne des Unterkiefers gegen eine harte Kauplatte des Oberkiefers, bei den anderen Haustierarten greifen die Schneidezähne des Ober- und Unterkiefers, scherenartig aufeinander.

Die Backenzähne stehen so, daß jeweils die Spitze eines Zahnes

in die Vertiefung des Zahnes des gegenüberliegenden Kiefers paßt, so daß das Futter gut zerkleinert werden kann.

Eckzähne und Hakenzähne stehen meist durch eine Lücke von den Schneide- und Backenzähnen getrennt und sind teils in der Maulhöhle verborgen, teils ragen sie als Stoßzähne oder Hauer aus dem Maule hervor.

Der Zahn als solcher besteht aus der harten Zahnsubstanz, die sich ihrerseits wieder aus dem Zahnbein, dem Zahnschmelz als umgebenden Mantel, der Krone und dem Zement als Mantel der Wurzel zusammensetzt, der Zahnpulpa und der Zahnwurzelhaut oder dem Alveolarperiost.

Das Zahnbein oder Dentin ist eine verkalkte bindegewebige Substanz, die von den an ihrer inneren Oberfläche liegenden Odontoblasten erzeugt wird. Es umgibt die zentrale Höhle, in der die Pulpa liegt, und ist mit lotrechten, radiär verlaufenden Kanälchen durchzogen, an deren Anfang die Odontoblasten liegen und ihre Ausläufer in die Kanälchen strecken. An die Oberfläche kommt das Dentin nur in den Kunden der Schneidezähne der Equiden.

Der Schmelz ist ein verschieden dicker Ueberzug über die der Außenwelt zugekehrten Flächen des Dentins. Er ist die härteste Substanz des ganzen Körpers, enthält große Mengen Kalksalze, Fluorit und Kieselsäure und eine geringe Menge Magnesiumphosphat. Seine Oberfläche ist porzellanartig glänzend und gestreift, da sie aus einzelnen Prismen zusammengesetzt ist. Je nach Form und Anordnung des Schmelzes spricht man von schmelzhöckerigen und schmelzfaltigen Zähnen.

Der Zement bedeckt die übrigen verborgenen Flächen des Zahnes. Bei komplizierter gebauten Zähnen findet er sich auch zwischen den Schmelzleisten der Krone. Er besteht aus porösem Knochengewebe (Ostophyt). Durch Abnutzung der Krone beim Kauen und durch die verschiedenartige Gestaltung und Beschaffenheit der Kronenoberfläche entstehen die sogenannten Kronenmuster. Sie verschwinden im Laufe der Zeit immer mehr und sind bei ganz abgeriebenen Zähnen nur noch an den Farbenunterschieden der Kronenoberfläche zu erkennen.

Die Wurzel ist ebenfalls mit Zement bedeckt und hat eine Öffnung, die in die zentrale Pulpahöhle als Zahnkanal mündet. Bei immer wachsenden Zähnen bleibt die Pulpahöhle stets offen, z. B. bei Stoß-

und Fangzähnen, bei den anderen schließt sie sich, sobald der Zahn ausgewachsen ist. Bezüglich der Pulpa stellen dann die Gefäße die Ernährung des Zahnes ein, und es bleibt nur noch der Nerv in Tätigkeit. Die Pulpa selbst ist eine gefäß- und nervenreiche bindegewebige Substanz, die die Zahnhöhle ausfüllt.

Die Wurzelhaut setzt sich aus derbem Bindegewebe zusammen und füllt den Raum zwischen der Zahnwurzel und dem Alveolenrand aus. Die Faserbündel dieses Bindegewebes setzen sich im Zement und in der Alveolenwand als „Sharpeysche Fasern" fort, wodurch eine sehr feste Verbindung des Zahnes mit dem Kiefer hergestellt wird.

Es gibt Tiere, die ein immer bleibendes und solche, welche ein wechselndes Gebiß besitzen. Bei letzten erscheint zuerst das Milchgebiß, das später durch das bleibende oder Ersatzgebiß ersetzt wird. Dieser Zahnwechsel ist physiologisch darin begründet, daß die Zähne in der Entwicklung ein Teil der Oberhaut sind, sie stellen petrifizierte Elemente des Epithels dar. Zahnwechsel und Haarwechsel haben also gewisse gleiche Ursachen und Aehnlichkeiten. Bei den verschiedensten Tieren ist der Zahnwechsel mannigfach verschieden. Fische z. B. wechseln das ganze Leben, Säugetiere nur einmal, ebenso der Mensch, andere Tiergattungen mehrmals während des Lebens das Gebiß. Das Abwerfen der Milchzähne geschieht durch den Druck der nachfolgenden Ersatzzähne, wodurch die Ernährung gehemmt und schließlich ganz unterbrochen wird. Der Milchzahn stirbt dann ab und wird schließlich als Fremdkörper abgestoßen oder durch äußere mechanische Einwirkungen entfernt.

Das Gebiß des Schafes besteht aus 8 Schneidezähnen im Unterkiefer, je 6 Backenzähnen auf jeder Seite des Ober- und Unterkiefers, von denen die 3 vordersten wechselnde, die 3 hinteren bleibende Zähne sind. Im Oberkiefer befinden sich keine Schneidezähne; als Ersatz dafür dient eine harte Kauplatte. Die allgemeine Gebißformel des Schafes ist folgende:

Schneidezähne	Vorbackenzähne (Prämolaren)		bleibende Backenzähne (Molaren)	
	r.	l.	r.	l.
0	3	3	3	3
8	3	3	3	3

Das Schaf hat also 32 Zähne, die folgendermaßen bezeichnet werden: das mittlere Paar der Schneidezähne heißt Zange i 1, (Dentes incisivi), die beiden daneben stehenden Paare als innere und äußere Mittelzähne, i 2 und i 3, und das äußerste Paar als Eckschneidezähne, i 4. Die 3 Backenzähne, welche gewechselt werden, heißen Vorbackenzähne (Dentes praemolares), P 1, P 2, P 3, sie werden von hinten nach vorn gezählt. Die 3 bleibenden Backenzähne (Dentes molares) M 1, M 2, M 3 werden von vorn nach hinten gezählt, sodaß P 1 und M 1 im Kiefer nebeneinander liegen.

Die Fütterung hat einen gewissen Einfluß auf die Gebißentwicklung. Knapp und kärglich ernährte Tiere entwickeln sich naturgemäß viel langsamer und später als von Anfang an kräftig gefütterte. Die Art der Fütterung macht sich in der gesamten Körperentwicklung, also auch in der des Gebisses bemerkbar. Kräftig ernährte Tiere werden einen frühen Durchbruch der Zähne und einen rascheren Verlauf des Zahnwechsels und der Entwicklung der Zähne zeigen, als kümmerlich ernährte, ebenso werden sie auch die gesamte Gebißentwicklung früher vollenden. Wie weit die Art des Futters in seiner härteren oder weicheren Beschaffenheit auf das Gebiß einwirkt, ist genau nicht zu erfassen, es wird sicherlich aber eine mehr oder weniger rasche und intensive Abnutzung der Zähne eintreten. Maßgebend für die Abnutzung ist aber außer dem Futter noch die verschieden harte oder weiche Struktur des Zahnes selbst.

Nach diesen vorbereitenden Bemerkungen beginne ich mit der Behandlung der eingangs gestellten Frage:

Kann man bei Schafen auf Grund des Gebisses zuverlässige Altersbestimmungen machen, und wie verhält es sich bei den einzelnen Schafrassen?

Material und Methode.

Als Grundlage für die Untersuchung stand mir das Skelettmaterial des Tierzuchtinstitutes Halle zur Verfügung, sowie an lebenden Tieren die im Haustiergarten und in Lettin gehaltenen Vertreter der verschiedensten Schafrassen; an Lämmern außerdem noch 31 Stück der

Württemberger Herde des Rittergutes Vollmershain, die Anfang November außerhalb der gewöhnlichen Lammzeit geboren wurden, da seinerzeit einmal ein Bock unbeabsichtigterweise unter die Herde geraten war.

Es wurden von den vorhandenen Schädeln nur solche reiner Rassen zur Untersuchung herangezogen und von diesen auch nur diejenigen, deren Alter an Hand der Geburts- und Todesdaten festgestellt werden konnte, außerdem ein gut erhaltenes Gebiß aufwiesen. Leider war so nur ein kleiner Teil des gesamten umfangreichen, seit Kühns Zeit angesammelten Materials brauchbar. Von den übrigen Schädeln war entweder das Alter nicht genau bekannt oder die Gebisse so beschädigt — teilweise nur noch einige wenige Zähne enthaltend — daß sie zur Untersuchung unbrauchbar waren. Oder das Tier war so alt geworden, daß alle Zähne glatt abgenutzt waren und sich ein besonderes Entwicklungsstadium nicht mehr feststellen ließ. Brauchbar blieben so zur Untersuchung noch etwa 170 Schädel der verschiedensten Rassen, die dann in Tabellen zusammengefaßt und nach dem Alter geordnet am Schluß dieser Arbeit zu finden sind. Die Tabellen geben genau die Gebißentwicklung an Hand der Nummer der Zähne und bestimmter Zeichen an. Sie sind nach dem Muster der Tabellen von Professor Nehring aufgestellt, mit Hilfe deren er die Gebißentwicklung und Altersbestimmung bei Schweinen in einer Abhandlung in den Landwirtschaftlichen Jahrbüchern Bd. 1888 untersucht.

Jede Tabelle umfaßt eine Altersstufe von 3 Monaten. Aus der angegebenen Gebißformel, bei der jeweils der Übersichtlichkeit halber nur die Nummer des betreffenden Zahnes angegeben ist und mit Hilfe der umstehend näher erklärten Zeichen ist ohne Schwierigkeit sofort die Gebißentwicklung in dem betreffenden Alter ersichtlich. Die Zähne sind von rechts hinten nach links hinten um den Kiefer herum gezählt. Arabische Zahlen bedeuten Milchzähne, also id 1—4, Pd 1—3, römische Zahlen Ersatzzähne, also i I—IV, P I—III. Die bleibenden Backenzähne sind ebenfalls mit arabischen Zahlen bezeichnet, also M 1—3.

Es ergibt sich demnach folgendes Bild:

		rechts				links	
Milchgebiß:	oben	3 2 1	1 2 3			3 2 1	1 2 3
	unten	3 2 1	1 2 3	4 3 2 1	1 2 3 4	3 2 1	1 2 3
Ersatzgebiß:	oben	3 2 1	I II III			III II I	1 2 3
	unten	3 2 1	I II III	IV III II I I II III IV		III II I	1 2 3

In der Bezeichnung der Zähne folge ich dem zoologischen Brauch, die Schneidezähne als i 1—4, die Vorbackenzähne als P 1—3 und die bleibenden Backenzähne als M 1—3 zu schreiben, die Prämolaren von hinten nach vorn, die Molaren von vorn nach hinten zu zählen. Die Milchschneidezähne sind als id 1—4, die Milchvorbackenzähne als Pd 1—3 bezeichnet.

Die Bedeutung der den Nummern der Zähne zugefügten Zeichen ist folgende:

Milchgebiß = arabische Zahlen (id 1—4, Pd 1—3),
Ersatzgebiß = römische Zahlen (I I—IV, P I—III),
bleibende Backenzähne = arabische Zahlen (M 1—3).
(°) = tief im Kiefer, nicht sichtbar.
( ) = im skelettierten Kiefer sichtbar, den Kieferknochen aber kaum überragend.
(*) = im macerierten Kiefer durchgebrochen, in Wirklichkeit aber noch unter dem Zahnfleisch.
* = noch nicht fertig entwickelt, das Zahnfleisch aber durchrochen.
† = dem Ausfallen nahe.

Vor den Gebißformeln ist in den Tabellen die Inventarnummer des Schädels oder die Nummer des Tieres, die Rasse und das Alter angegeben. Bei allen im Text erwähnten Tieren ist neben diesen Angaben noch die Nummer der Tabelle hinzugefügt.

Da von einzelnen Rassen nicht genügend Schädel zur Verfügung standen, so sind die einzelnen Rassen in Gruppen zusammengefaßt und diese untersucht worden. Unter dem Gesichtspunkte der Früh- oder Spätreife sind die Rassen in drei Gruppen geordnet, die man etwa folgendermaßen zusammenstellen kann:

Gruppe A. Frühreife Rassen.

La Charmoise	Lincoln	Merino-Fleischschafe
Marsch	Oxfordshire	
	Hampshire	
	Sussex	

Gruppe B. Mittelspätreife Rassen.

Rhön	Südwales	Elektoral
Franken	Blackfaced	Negretti
Bergamasker	Nordwales	
	Pommern	

Gruppe C. Spätreife Rassen.

Somali	Schweizer
Zigaya	
Kurzohr	
Fettsteiß	
Zackel	
Shetland	
Heidschnucke	

Zuerst soll die Entwicklung und der Wechsel der Schneidezähne, dann der Vorbackenzähne und zuletzt der bleibenden Backenzähne behandelt werden.

Durchbruch der Milchschneidezähne.

Die ersten beim Lamm sich entwickelnden Zähne sind die Milchzangen, id 1.

Die Angaben in der Literatur über den Ausbruch von id 1 schwanken sehr, Girard, Bohm und Telschow behaupten, daß das Lamm zahnlos zur Welt komme, Swoboda sagt, der Durchbruch finde bei der Geburt oder in den ersten Lebenstagen statt; ebenso Duttenhofer, Fürstenberg, Menzel, Ellenberger und Baum, Rohde und Kroon, die alle feststellen, daß das Lamm bei der Geburt die Zangen besäße, sie zum mindesten in den ersten 3 Tagen bekäme. Kroon erwähnt den Fall, daß bei holländischen Marschschafen Lämmer gefallen seien, die bei der Geburt schon sämtliche

8 Michschneidezähne durchgebrochen zeigten. Ganz allgemeine Angaben macht Daubenton, der erwähnt, daß die Schneidezähne im ersten Jahre durchkämen. Schmidt, Gärtner, May und Bojanus setzen allgemein den ersten Monat an. Speziellere Angaben macht Wilkens. Er schreibt, daß die Zangen mit 8 Tagen durchbrächen, und dieser Meinung schließen sich Telschow und Bohm an. Simons gibt 9—10 Tage als Durchbruchszeit sowohl für frühreife als auch für spätreife Rassen an und Heyne endlich setzt für beide Rassengruppen 8 Tage fest. Welche Rassen untersucht wurden, darüber macht keiner der Autoren nähere Angaben. Praktische Schäfer antworteten mir auf Anfrage, daß bei Lämmern in normalem Ernährungszustand bei der Geburt noch kein Zahn zu sehen sei, nur bei ganz besonders kräftigen Lämmern von gut ernährten Müttern seien die Zangen 1—2 mm durch, im allgemeinen aber kämen sie nach 2 Tagen. Die Rasse habe keinen Einfluß darauf, lediglich der Ernährungszustand sei maßgebend. Diese Beobachtung stimmt mit den Angaben der Autoren überein, die für früh- und spätreife Rassen gleiche Durchbruchszeiten angeben.

Da im Tierzuchtinstitut unter dem zur Verfügung stehenden Material keine Lämmerschädel vorhanden waren, untersuchte ich Lämmer der Württember Rasse des Rittergutes Vollmershain (Kreis Altenburg, Thüringen) gleich nach der Geburt auf ihre Zahnentwicklung hin und fand, wie aus Tabelle 1 näher zu ersehen ist, daß nur die kräftigsten Lämmer bereits durchgebrochene Zangen zeigten; bei den schwächeren Tieren waren sie unter dem Zahnfleisch zu fühlen und brachen dann in den ersten 3 Tagen durch. Tabelle 1 zeigt, daß bei allen Tieren id 1 mit 3 Tagen durchgebrochen ist.

Es finden sich hiermit die Angaben der Autoren, die den Durchbruch der Zangen innerhalb der ersten 8 Tage ansetzen, durch die Untersuchung bestätigt. Am nächsten kommt Bohm mit der Angabe 3—4 Tage diesem Ergebnis, sowie auch die Auskünfte der praktischen Schäfer, die noch das Bemerkenswerte zeigen, daß mir sowohl ein Schäfer, der eine Merinofleischschafherde betreut, als auch ein anderer, der eine Herde Württemberger Landschafe hütet, dieselben Angaben unabhängig von einander machten. Es scheint also in diesem Stadium

der Gebißentwicklung ein Unterschied zwischen früh- und spätreifen Rassen nicht zu bestehen. Man kommt zu dem Schluß, daß wohl allgemein der Durchbruch der Zangen in den drei ersten Lebenstagen stattfindet, und daß nur sehr kräftige Lämmer schon bei der Geburt durchgebrochene Zangen zeigen.

Über die Durchbruchszeit der inneren Milchmittelzähne id 1 herrscht in der Literatur mehr Übereinstimmung. Abgesehen von denen, die nur Zeiten für den Wechsel der Zähne angeben und denen, die allgemein behaupten, daß bis zum ersten Monat alle Milchschneidezähne vorhanden sind, bewegen sich die Angaben der Autoren in zwei Richtungen. Die einen geben den Durchbruch der id 2 in der Zeit von 8—14 Tagen an, wie z. B. Fürstenberg, Wilkens und Ellenberger, die anderen stellen für den Durchbruch von id 1 und id 2 gleiche Zeitpunkte fest, so z. B. Simonds. Zeitlich und nach Rassengruppen differenzierte Angaben macht Rohde, der für spätreife Rassen 14 Tage, für frühreife 8 Tage als Durchbruchstermin für id 2 feststellt. Simonds setzt als Zeit des Ausbruchs von id 1 und id 2 9—10 Tage an, Bohm dagegen nur 4—8 Tage, ebenfalls für id 1 und id 2 zugleich, und Heyne endlich gibt für früh- und spätreife Rassen eine Zeit von 8 Tagen für den Durchbruch der Zangen und der inneren Milchmittelzähne an. Umfragen bei Schäfern ergaben abweichende Angaben, so für Merinos 3—5 Tage, für Landschafe 8—14 Tage, also ziemlich beträchtliche Unterschiede in den Durchbruchszeiten für id 2.

Ich selbst fand bei meinen Untersuchungen, wie aus Tabelle 1 näher ersichtlich, für id 2 eine Ausbruchszeit von 8—14 Tagen; bei einigen besonders kräftigen Lämmern waren aber die inneren Milchmittelzähne schon mit etwa 8 Tagen durchgekommen.

Es werden also im allgemeinen die Angaben derjenigen Autoren bestätigt, die für spätreife Rassen 8—14 Tage, für frühreife bis 8 Tage für den Durchbruch von id 2 feststellen. Ein Unterschied ist also für Rassen vorhanden. Es sind hauptsächlich die älteren Autoren, die 8—14 Tage angeben; daraus läßt sich entnehmen, daß sie ihre Untersuchungen wohl meistens an spätreifen Rassen angestellt haben, denn die neueren Autoren, wie Rohde, Bohm und Heyne, die für spätreife Rassen 4—8 Tage feststellen, finden dies durch die Angaben der

Praktiker bestätigt. Mangels ausreichenden Materials muß ich mich auf diese Angaben der Praxis stützen.

Ältere Autoren geben für die äußeren Milchmittelzähne — id 3 — eine Durchbruchszeit von 10—21 Tagen an, so Fürstenberg, Wilkens; Ellenberger und Baum. Telschow sagt allgemein 3—4 Wochen, und Rohde nimmt eine Zeit von 3 Wochen nur für spätreife Rassen an. Simonds und Bohm stellen sowohl für früh- als auch für spätreife Rassen die Zeit von 9—10 Tagen fest, Heyne nimmt 10 Tage an. 6, spätestens 7 Tage gab mir ein Schäfer als Zeit an, bis zu der bei Merinoschafen sämtliche Schneidezähne durchgebrochen seien.

Meine Untersuchungen an Württemberger Landschafen ergaben für id 3 eine Durchbruchszeit von 14—21 Tagen; späterer Durchbruch war nicht festzustellen. Dieses Ergebnis deckt sich im wesentlichen mit den Angaben der älteren Autoren. Es scheint also bei spätreifen Rassen diese Zeit ziemlich eingehalten zu werden, während man für frühreife den oben erwähnten Angaben, 8—10 Tage, trauen darf. Tabelle 1 zeigt, daß bei den meisten Lämmern id 3 mit 14 Tagen schon durch ist, im Alter von 3 Wochen ist keins mehr vorhanden, das nicht id 3 durchgebrochen zeigt.

Bezüglich des Milcheckschneidezähnegebisses sind alle Autoren derselben Meinung, daß es mit 3—4 Wochen durchbrochen sei; nur Simonds gibt 4—5 Wochen an. Rohde macht einen Unterschied zwischen früh- und spätreifen Rassen; für erstere setzt er 3, für letztere 4 Wochen als Durchbruchstermin der Milcheckschneidezähne an, Bohm für beide Gruppen 3 Wochen, spätestens 4, und Heyne für beide Gruppen 3 Wochen. Abweichend davon ist die schon erwähnte Angabe des Schäfers, wonach bei Merinoschafen mit spätestens 7 Tagen sämtliche Milchschneidezähne vorhanden seien.

Die Untersuchung der Lämmer bestätigte die Angaben der Autoren von 21—28 Tagen. Es ist in der Tabelle 1 kein Tier vorhanden, das nicht mit 4 Wochen alle 8 Milchschneidezähne besitzt. Leider aber war es mir mangels ausreichenden Materials nicht möglich, auch die abweichenden Angaben für Merinos nachzuprüfen.

Wechsel der Schneidezähne.

Lückenlose Angaben finden sich in der Literatur über den Wechsel der Schneidezähne, den man schon seit langer Zeit als besonderes Merkmal zur Altersbestimmung benutzt. Leider aber gibt nicht ein einziger Autor an, an welchen Schafrassen er seine Untersuchungen vorgenommen hat. Auch die neueren Untersuchungen unterscheiden nur früh- und spätreife Rassen. Welche bestimmten Rassen dies aber sind, ist nirgends angegeben. Aus der Zeit der Angaben lassen sich natürlich gewisse Schlüsse auf die Art der untersuchten Rassen ziehen, insofern als die älteren Autoren zu Anfang des 19. Jahrhunderts mit spätreifen Landrassen gearbeitet haben, denn die frühreiferen hochgezüchteten Kulturrassen kamen ja erst später allgemein zur Verwendung. Eine übersichtliche Zusammenstellung der Autoren und ihrer Altersangaben findet sich in den Tabellen I und II und soll im einzelnen näher besprochen werden.

Daubenton ist der erste, der Angaben über den Zahnwechsel macht. Er setzt den Wechsel der Zangen mit 2 Jahren an, eine außerordentlich späte Angabe, aus der sich schließen läßt, daß ihm wahrscheinlich nur sehr spätreife, mehr oder minder primitive Landrassen zur Verfügung gestanden haben. Allgemeinere Angaben macht dann Swoboda, der den Zeitpunkt des Wechsels mit 1—2 Jahren ansetzt, und Bojanus, der als Termin „vor dem zweiten Jahr" angibt. Die übrigen Autoren der Tabelle I zeigen in ihren Angaben eine ziemliche Übereinstimmung. Sie alle setzen den Wechsel der Zangen in den ersten Monaten des 2. Lebensjahres an, die späteste Zeit wird mit „bis $1^1/_2$ Jahr" angegeben; so z. B. von Schmidt $1-{}^1/_2$, Menzel $1^1/_4-1^1/_2$, Ellenberger und Baum $1-1^1/_3-1^1/_2$ und Telschow mit $1-1^1/_2$ Jahr. Etwas früher, bis 1 Jahr 4 Monate, setzen Duttenhofer, Fürstenberg, Wilkens und Heyne den Zangenwechsel an, noch früher — mit $1^1/_4$ Jahr — May. Sämtliche Angaben stimmen ziemlich überein, alle gehen nicht unter ein Jahr herunter und lassen die Zeit des Zangenwechsels innerhalb $1-1^1/_2$ Jahre schwanken. Da die Autoren nur diese allgemeinen Angaben machen und keine bestimmten Rassen nennen, so muß man annehmen, daß

die verschiedensten Rassen untersucht wurden und diese Angaben daher mehr als Durchschnittswerte zu nehmen sind.

Wertvoller sind daher die Angaben der Autoren, die in Tabelle II zusammengestellt sind und die Unterschiede in der Zahnentwicklung bei früh- und spätreifen Schafrassen zeigen. Leider aber finden sich in den betreffenden Schriften keinerlei Angaben, an welchen Rassen die Untersuchungen angestellt wurden.

Für den Wechsel der Zangen geben Brown, Simonds, Owen und Bohm das Alter von 1 Jahr bei früheren Rassen an, Rohde 1 Jahr 1 Monat, Heyne 11 Monate bis 1 Jahr 1 Monat. Nach Kroon machen Cornevin und Lesbre noch feinere Unterschiede, indem sie 3 Gruppen frühreifer Rassen unterscheiden und hierfür 1 Jahr für Gruppe 1, die am frühreifsten ist, 1 Jahr 2 Monate für Gruppe 2 und 1 Jahr 4 Monate für Gruppe 3 als Zeitpunkt des Zangenwechsels ansetzen. Im ganzen wird also für dieses Stadium der Gebißentwicklung für frühreife Rassen als frühester Termin 11 Monate, als spätester 1 Jahr 4 Monate angegeben.

Für die spätreifen Rassen lassen die Autoren einen größeren Spielraum in der Entwicklung. So setzt Heyne den Zangenwechsel für diese schon mit 11—12 Monaten, also zu gleicher Zeit wie bei den frühreifen Rassen, und Bohm mit 1 Jahr an, übereinstimmend mit seiner Angabe für frühreife Tiere. Alle anderen Autoren machen Unterschiede. Als frühesten Zeitpunkt findet man bei Rohde $1^1/_4$ Jahr angegeben, die anderen setzen Zeiten von $1^1/_4 - 1^1/_2$ Jahren; so Girard. Einen kürzeren Zeitraum von $1^1/_4 - 1^1/_3$ Jahr geben nach Kroon Cornevin und Lesbre an; $1^1/_3$ Jahr Simonds; $1^1/_2$ bis $1^2/_3$ Jahr als späteste Angabe für den Wechsel der Zangen bei spätreifen Rassen Owen. Bei den Equiden wechseln die Schneidezähne des Oberkiefers vor denen des Unterkiefers.

Für frühreife Rassen finden sich unter dem zur Verfügung stehenden Material in diesen Altersstadien keine Tiere vor, und man ist daher gezwungen, von älteren Tieren auf diese Zeit zu schließen. Daraus, daß frühreife Rassen mit $3 - 3^1/_4$ Jahren fast vollständig die Schneidezähne gewechselt haben, wie das bei 19 Merinofleischschaf (Tab. 9), 16 Merinofleischschaf (Tab. 9), 4/3 Merinofleischschaf

(Tab. 21), 5/2 dito (Tab. 11), 445 La Charmoise (Tab. 7) und 1106/02 La Charmoise (Tab. 12) der Fall ist, muß man schließen, noch unter Berücksichtigung des Entwicklungsrhythmus des Gebisses, daß der Wechsel der Zangen etwa in der Zeit um 1 Jahr herum eingetreten ist, vielleicht sogar noch 1—2 Monate früher, so daß man sich an die Angaben der Autoren halten kann. Etwas später scheinen englische Fleischschafe zu wechseln, denn das Tier Oxfordshire (Tab. 3) beginnt mit 1 Jahr 2 Monaten die Milchzangen eben erst zu verlieren.

Für spätreife Rassen liegt in den Tabellen 3, 4, 5 und 6 Material vor, an dem der Wechsel der Zangen zu verfolgen ist. Die ersten Anzeichen machen sich mit 1 Jahr 1 Monat bemerkbar bei dem Tier Nr. 470/95 Zigaya (Tab. 3), das die beiden Milchzangen verloren hat und den Ersatzzahn im skelettierten Kiefer sichtbar werden läßt. Mit 1 Jahr 2 Monaten sind beide Zangen bei dieser Rasse gewechselt, wie es z. B. bei Nr. 468/01 Zigaya (Tab. 3) der Fall ist. Bei den Kurzohrschafen beginnt der Wechsel schon früher; 211/06 Kurzohr (Tab. 2) hat bereits die Zangen mit 1 Jahr 1 Monat gewechselt, bei dem anderen Tier, 211/05 Kurzohr (Tab. 2) sind mit 1 Jahr 3 Monaten die Milchzangen im Begriff, auszufallen und die Ersatzzangen darunter sichtbar. Mit 1 Jahr 7 Monaten zeigen die Tiere 212/83 Kurzohr (Tab. 5) und 206/79 Kurzohr (Tab. 5) die Zangen gewechselt, man kann den Zangenwechsel also mit etwa 1 Jahr 4 Monaten ansetzen.

Bei den Fettsteißschafen zeigt das Tier 102/91 Fettsteiß (Tab. 3) mit 1 Jahr 2 Monaten ein Gebiß, in dem die Milchzangen ausgefallen und die Ersatzzangen im Kiefer fühlbar sind. Mehr Tiere finden sich leider in dieser Altersstufe nicht mehr unter dem Material, doch wird man analog den vorher erwähnten spätreifen Rassen den Zahnwechsel hier mit etwa 1 Jahr 3—4 Monaten annehmen können.

Die primitiveren Rassen, wie Heidschnucke, zeigen, wie z. B. Nr. 315/96 Heidschnucke (Tab. 4) mit 1 Jahr 6 Monaten die Zangen gewechselt, 57/96 Heidschnucke (Tab. 4) hat diesen Wechsel mit 1 Jahr 6 Monaten noch nicht vollendet. Mit 1 Jahr 1 Monat zeigt das Tier 57/94 Heidschnucke (Tab. 3) noch die Milchzähne. Auch hier

wird man kaum fehlgehen, wenn man den Eintritt des Zangenwechsels etwa im Alter von 1 Jahr 4 Monaten annimmt.

Sehr spät wechseln die Shetlands. Das Tier 396/91 Shetland (Tab. 4) hat mit 1 Jahr 4 Monaten hoch beide Milchzangen, unter der rechten ist der Ersatzzahn tief im Kiefer bereits vorhanden. Mit 1 Jahr $10^1/_2$ Monaten hat das Tier 396/90 Shetland (Tab. 6) die Zangen gewechselt, aber noch nicht fertig entwickelt. Den Beginn des Wechsels kann man auf Grund der genannten Tatsachen ungefähr mit 1 Jahr 7—8 Monaten annehmen.

Auch die Schweizerschafe wechseln ziemlich spät. Das vorhandene Material zeigt Unregelmäßigkeiten. So hat das Tier 404/93 Schweizer (Tab. 4) mit 1 Jahr 6 Monaten gewechselt, 415/90 Schweizer (Tab. 5) mit 1 Jahr $9^1/_2$ Monaten diese Entwicklung noch nicht ganz beendet, denn die linke Zange ist noch nicht ganz ausgebildet. Nur 367/88 Schweizer (Tab. 5) hat mit 1 Jahr 7 Monaten vollständig die Zangen gewechselt, 364/88 Schweizer (Tab. 5) dagegen zeigt in demselben Alter die Ersatzzangen erst im Kiefer sichtbar. In späteren Monaten sind allerdings bei allen Tieren, z. B. denen in Tabelle 6, die Ersatzzangen vollkommen ausgebildet. Als Zeit für den Wechsel kann man auf Grund des vorhandenen Materials annähernd eine Zeit von 1 Jahr 6—7 Monaten angeben.

Mittelspäte Rassen, wie Bergamasker, Rhön, Wales, lassen an Hand des Materials etwa 1 Jahr 5 Monate als den Zeitpunkt des Zangenwechsels annehmen, wie das an den Tieren 321/93 Bergamasker (Tab. 4), bei dem die Ersatzzangen im Alter von 1 Jahr 6 Monaten durchgebrochen, aber noch nicht fertig entwickelt sind, und bei Nr. 481/99 Rhön (Tab. 5), 351/89 Nordwales (Tab. 5), bei denen mit 1 Jahr 7 Monaten ausgebildete Ersatzzangen vorhanden sind.

Auf Grund dieser Untersuchungen kann man also für den Zangenwechsel bei frühreifen Rassen eine Zeit von etwa 10—12 Monaten, bei mittelspäten von zirka 1 Jahr 5 Monaten und bei spätreifen von etwa 1 Jahr 6—8 Monaten ansetzen.

Vergleicht man diese an Hand des Materials gefundenen Zeiten für den Wechsel der Zangen mit den Angaben der Literatur, wie sie

besonders in der Tabelle II zusammengestellt sind, so werden sie im wesentlichen bestätigt. Denn sowohl die Zeit, die Heyne mit 11 bis 13 Monaten für frühreife Rassen angibt, und die Angaben der Autoren für spätreife Rassen, die zwischen 1 Jahr 3 Monaten schwanken, stimmen mit dem Ergebnis der Untersuchung des vorhandenen Materials überein.

Für den Wechsel der inneren Mittelzähne, i 2, geben die Autoren Zeiten an, die zwischen $1^1/_2$ und 3 Jahren schwanken. Die älteren setzen den Wechsel am spätesten an, so z. B. Daubenton mit 3 Jahren, Duttenhofer zwischen dem 2. und 3. Jahr, Swoboda mit 2—3 Jahren, Menzel nach dem 2. Jahre und Bojanus „gegen das 3. Jahr". Diesen allgemeinen Angaben stehen die der anderen Autoren zur Seite, die alle $1^1/_2$—2 Jahre als Zeitpunkt des Wechsels der inneren Mittelzähne bezeichnen, wie z. B. Schmidt, Fürstenberg, Wilkens, Ellenberger und Heyne (s. Tab. I).

Wichtiger für die Untersuchung sind aber die Angaben der Autoren, die in früh- und spätreife Rassen trennen und verschiedene Zeiten hierfür feststellen. Für frühreife Rassen werden von den meisten Verfassern $1^1/_2$ Jahre als Alter für den Wechsel von i 2 angegeben, so von Simonds, Owen, Bohm und Rohde, Cornevin und Lesbre (nach Kroon) stellen für ihre frühreifste Gruppe 1 Jahr 4 Monate, für mittelfrühe 1 Jahr 6 Monate und für noch etwas spätere 1 Jahr 8 Monate auf. Noch später setzt Brown den Wechsel bei englischen Rassen mit $1^3/_4$—2 Jahren, während Heyne den frühesten Zeitpunkt für den Wechsel von i 2 mit 1 Jahr 2—4 Monaten angibt.

Bei spätreifen Rassen wird der Eintritt des Wechsels von i 2 meist etwa $^1/_2$—$^1/_4$ Jahr später angegeben als bei frühreifen. Die späteste Zeit setzt Owen dafür mit 2—$2^1/_2$—3 Jahren, etwas früher Girard mit 2 Jahren 3 Monaten. 2 Jahre stellen Simonds, Rohde und Bohm fest, $1^3/_4$—2 Jahre Cornevin und Lesbre und einen sehr frühen Zeitpunkt Heyne mit 1 Jahr 5 Monaten.

Für die Untersuchung des Wechsels der inneren Milchzähne bei frühreifen Rassen liegt leider kein geeignetes Material vor. Man wird von älteren Tieren auf die vorherige Entwicklung schließen müssen.

So zeigen die lebenden Merinofleischschafe der Tabelle 9 mit 2 Jahren 9 Monaten auch die äußeren Mittelzähne gewechselt, und wenn man den durchschnittlichen Zwischenraum zwischen dem Wechsel von i 2 und i 3, wie er sich aus den verschiedenen Angaben der Literatur mit etwa 9 Monaten ergibt, ansetzt, so läßt sich auf ein Alter von 1 Jahr 6—8 Monaten bis 2 Jahren für den Wechsel der inneren Mittelzähne bei frühreifen Rassen schließen.

Eine besondere Ausnahme stellt das Tier Nr. 445 La Charmoise (Tab. 7) dar. Mit 2 Jahren $^1/_2$ Monat hat es den Wechsel von i 3 schon beendet, es brechen bereits die Ersatzeckschneidezähne durch. Ein anderes Tier dieser Rasse, 1106/99 La Charmoise (Tab. 8) dagegen zeigt mit 2 Jahren 5 Monaten i 2 gewechselt, i 3 und i 4 aber noch als Milchzähne. Da man hiernach den erstgenannten Fall als Ausnahme betrachten muß, so wird sich an der für frühreife Rassen gefundenen Zeit für den Wechsel von i 2 nichts mehr ändern.

Die Gruppe der spätreifen Rassen zeigt dagegen einen späteren Zeitpunkt für den Wechsel der inneren Mittelzähne. Eine Ausnahme wird das Schaf Nr. 257/83 Somali (Tab. 6) sein, daß mit 1 Jahr 11 Monaten i 2 schon gewechselt hat. Vielmehr zeigen alle anderen Vertreter spätreifer Rassen, wie sie in Tabelle 7 aufgeführt sind, den Wechsel von i 2 zu einem späteren Zeitpunkt. So sitzt z. B. bei Nr. 211/02 Kurzohr (Tab. 7) mit 2 Jahren 3 Monaten i 2 noch im Kiefer unter dem Zahnfleisch und ist nur am Skelett sichtbar. 101/99 Fettsteiß (Tab. 7) steht am Beginn des Wechsels mit genau 2 Jahren, rechts ist i 2 bereits durch und fast fertig, links dagegen noch unter dem Zahnfleisch. 211/02 Kurzohr (Tab. 7) hat mit 2 Jahren 3 Monaten i 2 noch nicht gewechselt, die Milchzähne sind aber schon ausgefallen.

Die mittelspäten Rassen beginnen etwa mit 2 Jahren 1—2 Monaten i 2 zu wechseln. So hat z. B. das Schaf 481/00 Rhön (Tab. 7) mit 2 Jahren 2 Monaten i 2 links gewechselt, rechts ist id 2 noch vorhanden und im Ausfallen begriffen, i 2 aber auch schon darunter durchgekommen. Die anderen Vertreter dieser Gruppe 456/94 Blackfaced (Tab. 7), 346/98 Südwales (Tab. 7) haben mit 2 Jahren $1^1/_2$ Monaten bzw. 2 Jahren $3^1/_2$ Monaten i 2 gewechselt.

Die Schweizerschafe zeigen einen unregelmäßigen Wechsel der inneren Mittelzähne. 412/88 Schweizer (Tab. 7) hat mit 2 Jahren 2 Monaten noch die Milchzähne id 2, 376/89 Schweizer (Tab. 7) hat dagegen zu derselben Zeit i 2 gewechselt.

Von 2 Jahren 3 Monaten ab findet sich kein Vertreter der späten und mittelspäten Gruppe, der nicht i 2 schon gewechselt hätte.

Man wird also als Alter für den Wechsel der inneren Mittelzähne bei frühreifen Rassen etwa 1 Jahr 6 bis 8 Monate, bei spätreifen etwa 2 Jahre bis 2 Monate ansetzen dürfen.

Für frühreife Rassen, bei denen ich nach dem vorhandenen Material eine Zeit von 1 Jahr 6—8 Monaten für den Wechsel von i 2 feststellen zu können glaube, stimmt dieser Zeitpunkt nicht ganz mit den Angaben der Literatur überein, die durchweg etwas früher sind. Wohl aber finden sich die Angaben über die spätreifen Rassen im allgemeinen bestätigt. Die gefundene Zeit von 2 Jahren 2 Monaten weicht kaum von den Angaben Girards, Simonds, Owens, Rohdes und Bohms ab. Als zu früh sehe ich auf Grund der Untersuchung die Angaben Heynes mit 1 Jahr 5 Monaten für spätreife Rassen an, die mittelspäte und spätreife Gruppe lassen in der Zahnentwicklung keinen Unterschied erkennen.

Aus den allgemeinen Angaben der Autoren über den Wechsel der äußeren Mittelzähne, i 3, ergeben sich sofort zwei Ansichten: die eine, die als Zeit für diesen Wechsel 3 und 3—4 Jahre angibt, und die andere, die übereinstimmend eine Zeit von $2^1/_4-2^3/_4$ Jahren für richtig hält. Zu der ersten Annahme neigen die älteren Autoren, wie Daubenton und Swoboda, die 3—4 bzw. 4 Jahre angeben. May, Bojanus und Schmidt setzen $3-3^1/_2$ Jahre an, auch Gärtner schließt sich in seinem 1924 erschienenen Buche der Ansicht Schmidts an. Andere, wie Fürstenberg, Wilkens und Telschow, vertreten die frühere Zeit von $2^1/_4-2^3/_4$ Jahren. Ellenberger und Baum sowie Heyne nehmen $2^1/_2-3$ Jahre als Termin des Wechsels von i 3 an (s. Tab. 1).

Bei den speziellen Angaben, wie sie die Autoren für früh- und

spätreife Rassen machen und wie sie in Tabelle II zusammengefaßt sind, geben alle übereinstimmend $2^1/_4$ Jahre für den Wechsel der äußeren Mittelzähne bei frühreifen Rassen an. Eine Ausnahme macht Heyne mit seiner Angabe von 1 Jahr 5—8 Monaten. Der Wechsel von i 3 bei spätreifen Rassen wird in die Zeit von $2^1/_2$—$2^3/_4$ bis 3 Jahren gelegt. Uebereinstimmend geben Simonds, Rohde und Bohm für spätreife Tiere $2^3/_4$ Jahre, Cornevin und Lesbre $2^1/_2$—3, Owen $2^1/_2$ und Heyne eine sehr frühe Zeit von $2^1/_4$ Jahren an.

Von frühreifen Rassen liegt für die Untersuchung des Wechsels der äußeren Mittelzähne kein Material in diesem bestimmten Alter vor; die lebenden Merinofleischschafe, die in der Tabelle 9 aufgeführt sind, haben im Alter von 2 Jahren 9 Monaten i 3 vollständig gewechselt, teilweise ist schon i 4 im Wechsel begriffen, wie z. B. Nr. 10 Merino (Tab. 9) und 16 Merino (Tab. 9). Es läßt sich daraus schließen, daß i 3 etwa mit 2—$2^1/_4$ Jahren gewechselt worden ist, denn der zeitliche Zwischenraum zwischen dem Wechsel von i 2 und i 3 beträgt durchschnittlich $^3/_4$ Jahr, wie das auch aus allen Angaben der Literatur übereinstimmend hervorgeht. Es würde die Untersuchung also das Ergebnis haben, daß man bei frühreifen Rassen für den Wechsel von i 3 ein Alter von $2^1/_4$ Jahren setzen kann. Abweichend davon zeigt das Tier Nr. 390/88 Sussex (Tab. 9) mit 2 Jahren 8 Monaten i 3 noch nicht gewechselt, doch wird man aus dieser einen Ausnahme weitere Folgerungen nicht ziehen dürfen.

Die von den mittelspäten Rassen zur Untersuchung vorliegenden Schädel zeigen mit 2 Jahren 10 Monaten i 3 gewechselt, so Nr. 464 Rhön (Tab. 10) und Nr. 344/93 Südwales (Tab. 10). Ersteres hat auch schon die Milcheckschneidezähne verloren.

Der Wechsel der äußeren Mittelzähne setzt bei spätreifen Rassen mit etwa $2^1/_2$ Jahren und später ein. So zeigen die Tiere Nr. 379/89 Schweizer und 410/00 Schweizer (Tab. 8) mit 2 Jahren $6^1/_2$ Monaten i 3 noch nicht gewechselt, Nr. 212/84 Kurzohr (Tab. 9) mit 2 Jahren $7^1/_2$ Monaten i 3 bereits ausgewachsen. Die ganz besonders spätreifen Tiere, wie Fettsteiß, Shetland und Kurzohr beginnen den Wechsel von i 3 noch später. Nr. 213/92 Fettsteiß (Tab. 9) hat mit 2 Jahren $7^1/_2$ Monaten eben angefangen zu wechseln, die Milchzähne sind nicht

mehr vorhanden und die Ersatzzähne ragen kaum über den Kieferknochen hervor. 390/88 Sussex hat mit 2 Jahren 8 Monaten noch id 3, 211/01 Kurzohr mit 2 Jahren $8^1/_2$ Monaten ebenfalls. 369/93 Schweizer (Tab. 9) beginnt eben mit dem Wechsel der i 3 in einem Alter von 2 Jahren 9 Monaten. Vollendet findet man den Wechsel von i 3 erst nach dem 3. Lebensjahr. Das Tier Nr. 268/96 Somali (Tab. 11) hat mit 3 Jahren $3^1/_2$ Monaten den Wechsel beendet, Nr. 249/93 Schweizer (Tab. 11) mit 3 Jahren 2 Monaten zeigt rechts noch den Ersatzzahn, links noch id 3, Nr. 396/96 Shetland (Tab. 12) bietet dasselbe Bild mit 3 Jahren $5^1/_2$ Monaten; hier ist rechts der Ersatzzahn zwar vorhanden, doch nur im skelettierten Kiefer sichtbar, in Wirklichkeit befindet er sich noch unter dem Zahnfleisch. Auf Grund dieser Tatsachen muß man zu der Ansicht kommen, daß der Wechsel der äußeren Mittelzähne bei spätreifen Rassen in die Zeit von 2 Jahren 11 Monaten bis $3^1/_2$ Jahren zu legen ist.

Vergleicht man die durch die vorliegende Untersuchung gefundenen Zeiten für den Wechsel von i 3 mit den Angaben der Literatur, so muß man feststellen, daß die Angaben der Autoren für den Wechsel bei frühreifen Rassen bestätigt werden, beide Male findet man für dieses Stadium der Gebißentwicklung das Alter von $2^1/_4$ Jahren.

Für spätreife Rassen ergibt die Untersuchung des Materials eine spätere Zeit, als in den Schriften angegeben wird. Ich würde diesen Zeitpunkt etwa 2 Monate später legen und etwa 2 Jahre 11 Monate bis $3^1/_4$ Jahr für den Beginn des Wechsels der äußeren Mittelzähne annehmen.

Manche Autoren, insbesondere ältere, setzen den Wechsel der Eckschneidezähne, i 4 außerordentlich spät an. So z. B. Daubenton mit 5, Swoboda mit 4—5 Jahren und Menzel sagt allgemein „nach dem 4. Jahre". Bojanus gibt an im 5. Jahre. Schmidt, dessen Angaben leider nur sehr allgemein gehalten sind und denen sich Gärtner anschließt, erwähnt 4—$4^1/_2$ Jahre als Zeit des Wechsels von i 4. Andere Autoren verlegen diesen Wechsel früher, allgemein findet man 3—$3^3/_4$ Jahre angegeben, so z. B. von May, Wilkens, Ellenberger und Telschow. Heyne stellt $3^1/_4$—$4^1/_2$ Jahre als

Durchschnittszeit fest. Diese Angabe steht aber in Widerspruch mit den speziellen Angaben Heynes für spätreife Rassen mit 2 Jahren 11 Monaten, erst recht mit der für frühreife mit 1 Jahr 11 Monaten bis $2^1/_2$ Jahr, in welcher Zeit i 4 gewechselt werden soll. Allgemein wird sonst von den meisten Autoren für frühreife Rassen 3 Jahre als Zeitpunkt des Wechsels angegeben. Tabelle II zeigt übersichtlich diese Übereinstimmung der Angaben. Eine Ausnahme macht nur Heyne mit seinen außergewöhnlich frühen Terminen.

Für spätreife Rassen gibt Girard die späteste Zeit an, nämlich $4-4^1/_2$ Jahre für den Wechsel der Eckschneidezähne. Cornevin und Lesbre sowie Simonds legen ihn in die Zeit von $3^1/_2$ bis 4 Jahren, alle anderen Autoren mit Ausnahme von Heyne, dessen außergewöhnlich frühe Angaben schon mehrfach erwähnt wurden, stimmen mit der Zeitangabe von $3^1/_2$ Jahren für den Wechsel von i 4 überein (s. Tab. II).

Die Untersuchung des Wechsels der Eckschneidezähne bei Vertretern frühreifer Rassen zeigt, daß er schon ziemlich früh, noch vor dem 3. Jahre, eintritt. Das Tier Nr. 10 Merinofleisch (Tab. 9) hat mit 2 Jahren 9 Monaten die Milcheckschneidezähne schon verloren, links ist i 4 bereits durchgebrochen, jedoch noch nicht fertig entwickelt. Nr. 16 Merinofleisch (Tab. 9) zeigt dasselbe Bild mit 2 Jahren $9^1/_2$ Monaten, bei Nr. 17 Merinofleisch (Tab. 9) ist mit 2 Jahren 10 Monaten rechts der Milchzahn dem Ausfallen nahe, links der Ersatzzahn durchgebrochen. Es finden sich aber Tiere frühreifer Rassen unter dem Material, die den Wechsel von i 4 zu noch späterer Zeit zeigen. So hat 251 franz. Merino (Tab. 10) mit 2 Jahren $10^1/_2$ Monaten, Nr. 166/87 Marsch (Tab. 11) mit 3 Jahren $3^1/_2$ Monaten und Nr. 134/98 franz. Merino (Tab. 12) mit 3 Jahren $5^1/_2$ Monaten noch die Milcheckschneidezähne. Man geht wohl nicht fehl, wenn man für frühreife Rassen eine Zeit von $2^3/_4$ bis $3^1/_2$ Jahren für den Wechsel der Eckschneidezähne annimmt.

Für mittelspäte Rassen liegt kaum Material in diesem Entwicklungsstadium vor. Nur das Tier Nr. 346/92 Südwales (Tab. 15) hat mit 4 Jahren den Wechsel von i 4 zwar vollzogen, die Ersatzzähne sind aber nicht vollständig ausgewachsen, doch ist es nicht möglich, aus nur einem

Exemplar weitergehende Schlüsse auf die Entwicklung der ganzen Gruppe zu ziehen.

Von den spätreifen Rassen zeigt das Tier 211/91 Kurzohr (Tab. 13) mit 3 Jahren $7^1/_2$ Monaten i 4 gewechselt, aber noch nicht ganz ausgewachsen. Jedoch scheint im allgemeinen der Wechsel noch etwas später einzusetzen; so z. B. bei dem Tier 425/96 Schweizer (Tab. 14), das mit 3 Jahren 10 Monaten die Milchzähne verloren, die Ersatzzähne aber noch unter dem Zahnfleisch zeigt, und Nr. 103/86 Fettsteiß (Tab. 14), das in demselben Alter die Ersatzzähne noch nicht ganz ausgewachsen zeigt. 211/00 Kurzohr ist erst mit 4 Jahren 1 Monat in demselben Stadium angelangt. *Nach dieser Zeit findet sich kein Tier mehr in dem zur Untersuchung zur Verfügung stehenden Material vor, das nicht alle Schneidezähne gewechselt hätte. Es dürfte also für dieses Entwicklungsstadium des Gebisses ein Alter von etwa 3 Jahren 6 bis 7 Monaten bis 4 Jahren 2—3 Monaten festzustellen sein.*

Diese Zeit unterscheidet sich von den Angaben der Literatur insofern etwas, als die Zeit des Wechsels von i 4 noch etwas früher zu setzen ist, als es die Autoren im allgemeinen angeben. Man könnte sagen, daß sich der Wechsel etwas über eine Zeit von einem dreiviertel Jahr erstreckt, so daß die Feststellung der Autoren — 3 Jahre — als Durchschnittszeit zu werten wäre. Im großen und ganzen werden diese Angaben also bestätigt, ebenso die für die spätreifen Rassen, die $3^1/_2$—4 Jahre ansetzen, während mir die Angaben *Heynes* als zu früh erscheinen.

Da i 4 das letzte Zahnpaar ist, das wechselt, so ist mit diesem Wechsel die Gebißentwicklung vollendet, und das Tier ist nun vollständig ausgewachsen.

Für weitere Altersbestimmungen nach dem vollendeten Wechsel der Schneidezähne hat man noch den sogenannten „Schwalbenschwanz" zu werten gesucht, jene Lücke, die V-förmig zwischen den beiden Zangen sichtbar ist. Jedoch kommt dieser Erscheinung ein Wert für die Altersbestimmung nicht zu, wie das *A. M. Hibma* in seiner Arbeit näher untersucht und nachweist. (Deutsche Tierärztl. Wochenschrift 1921, S. 144). Er kommt zu dem Ergebnis, daß

1. das Auftreten des Schwalbenschwanzes keinen Wert für Altersbestimmungen hat, und
2. dieser nicht bei allen Tieren auftritt, sondern nur dann, wenn sich die Ersatzzangen einander teilweise decken und die einander bedeckenden Teile abbrechen, und wenn sie kürzere oder längere Zeit in Reibung befindlich gewesen sind.

Durchbruch und Wechsel der Vorbackenzähne P 1—P 3.

Allgemein sei hierüber bemerkt, daß man dieses Stadium der Gebißentwicklung in der Praxis kaum zu Altersbestimmungen benutzt, einmal deshalb, weil es am lebenden Tier auf Schwierigkeiten stößt, infolge der geringen Öffnung des Maules die Backenzähne einwandfrei zu beobachten, dann aber auch, weil ja zu gleicher Zeit der Wechsel der Schneidezähne im Gange ist, der ohne Schwierigkeit zu beobachten und zur Altersbestimmung nutzbar zu machen ist.

Die Vorbackenzähne, Prämolaren genannt, P 1—3 bezeichnet und von hinten nach vorne gezählt, müssen gemeinsam betrachtet werden, einmal, weil sie in der Literatur stets eine gemeinsame Behandlung erfahren, zum anderen aber deshalb, weil sowohl ihr Durchbruch wie auch ihr Wechsel keine bestimmte Reihenfolge einhält.

Man findet in der Literatur eine bemerkenswerte Übereinstimmung aller Angaben über Durchbruch und Wechsel der Vorbackenzähne. Entweder wird ihre Durchbruchszeit in einer Angabe mit der der Milchschneidezähne als im ersten Monat oder bis ersten Monat stattfindend bezeichnet, wie das Duttenhofer, Schmidt, Gärtner, May und Bojanus tun, oder man betrachtet die Prämolaren besonders und setzt das Alter von 3—4 Wochen übereinstimmend als Durchbruchszeit an; so z. B. Fürstenberg, Willens, Ellenberger und Telschow. v. Nathusius gibt 3, Rohde bis zu 3, Bohm 3, mindestens 4 Wochen und Heyne 3 Wochen als Durchbruchszeit an. Für frühreife Rassen macht Rohde die Angabe, daß P 3 und P 2, also die beiden vordersten Prämolaren, mit 10 Tagen, P 1 mit 3 Wochen durchbreche.

Meine Beobachtungen an den in Tabelle 1 angeführten Lämmern, bei denen die Vorbackzähne deutlich zu fühlen waren und ihr Vor-

handensein festgestellt werden konnte, ergaben eine Bestätigung der Angaben, daß sie mit 3, spätestens 4 Lebenswochen durchgebrochen sind. Es waren aber bei den einzelnen Tieren größere Unregelmäßigkeiten vorhanden; teils begann der Durchbruch schon nach den ersten 8 Tagen, die beiden ersten Prämolaren waren dann Ende der 2. Woche durch, und in der 3. Woche folgte der noch fehlende, teils aber zog sich die Entwicklung noch bis zur 4. Woche hin. Eine genaue Reihenfolge war nicht festzustellen. Man wird also die Angaben der Literatur bestätigen dürfen und für den Durchbruch der Prämolaren ein Lebensalter von durchschnittlich 3, spätestens 4 Wochen ansetzen können. Ein Ausnahmefall ist das Tier Nr. 211/03 Kurzohr (Tab. 2), das im Alter von 3 Monaten erst P 1 und P 2 besitzt, P 3 ist noch nicht sichtbar.

Den Wechsel der 3 Vorbackenzähne legen die Autoren übereinstimmend in die Zeit von $1^3/_4-2$ Jahren. Diese Angabe findet sich bei Fürstenberg, Wilkens, Ellenberger und Baum. Telschow setzt den Termin schon mit $1^1/_2-2$ Jahren an, Bojanus gegen Ende des 2. Jahres, was wiederum mit den Angaben der erstgenannten Verfasser übereinstimmt. Alle aber geben für den Wechsel aller 3 Vorbackzähne eine gleiche Zeit an, nur Swoboda macht hierin eine Ausnahme, indem er als Zeit des Wechsels von P 3 $1-1^1/_2$, P 2 2–3 und P 1 3–4 Jahre angibt, eine Bemerkung, die einzig dasteht, erstens wegen der bestimmten Reihenfolge, die er für den Wechsel der Vorbackenzähne aufstellt, dann aber auch wegen der sehr späten Zeiten, die er ansetzt. Bohm dagegen sagt ausdrücklich, daß der Wechsel der Prämolaren, nicht der Reihe nach vor sich ginge, bald wechsele P 1, bald P 2, bald P 3 zuerst.

Auch zwischen früh- und spätreifen Rassen werden von den Autoren, die sonst stets verschiedene Zeiten für die Gebißentwicklung aufstellen, für den Wechsel der Prämolaren keine Unterschiede gemacht. Simonds gibt $1^1/_2$ Jahr für diese beiden Rassengruppen an, Rohde und Heyne 1 Jahr und 9 Monate, sie stimmen sowohl unter sich wie auch mit den vorher genannten Autoren überein. Nur Owen macht größere Unterschiede; für frühreife Rassen legt er den Wechsel der Vorbackzähne in die Zeit von $2-2^1/_4$ Jahren, also immer noch später als die anderen Autoren für spätreife Rassen. Für diese gibt er $2^1/_2-3$ Jahre an.

Eine bestimmte Reihenfolge im Wechsel der Zähne erwähnen auch diese Autoren nicht.

Zur Untersuchung des Wechsels der Prämolaren, bei frühreifen Rassen steht leider für dieses Stadium kein ausreichendes Material zur Verfügung. Nur ein Schädel war vorhanden, Nr. 166/89 Marsch (Tab. 6). Im Alter von 1 Jahr 11 Monaten sieht man bei diesem Tier die Milchvorbackenzähne ausgefallen, P 1 unten links und rechts gewechselt, P 2 unten rechts und links vorhanden, jedoch noch kaum den Kieferknochen überragend. P 3 fehlt in dem beschädigten Gebiß unten links und rechts und oben links. Oben ist P 1 und P 2 gewechselt, die Ersatzzähne stecken aber noch im Kiefer und waren im lebenden Zustande eben im Begriff durchzubrechen. Die Reihe eröffnet hier P 1. Das Tier Nr. 445 La Charmoise (Tab. 7) hat mit 2 Jahren $^1/_2$ Monat alle Prämolaren lange gewechselt. Dagegen ist bei Nr. 385/88 Hampshire (Tab. 6) mit 1 Jahr 11 Monaten der Wechsel noch nicht ganz vollendet, es fehlt noch P 3 rechts und links unten. Vorsichtig auf Grund dieses ungenügenden Materials gerechnet dürfte eine Zeit von 1 Jahr 7 Monaten bis 2 Jahre 2 Monaten für den Wechsel der Vorbackenzähne bei frühreifen Rassen anzunehmen sein.

Für die spätreifen Rassen ist dagegen genügend Material vorhanden, um den Wechsel der Prämolaren beobachten zu können. Am Skelett sind die ersten Anzeichen schon sehr früh zu sehen. So sind z. B. bei dem Tier Nr. 102/91 Fettsteiß (Tab. 3) im Alter von 1 Jahr 2 Monaten Pd 3 oben und unten schon ausgefallen, P 3 zeigt sich oben und unten tief im Kiefer. Doch ist dies eine Ausnahme, der eigentliche Wechsel setzt später ein. Im Alter von 1 Jahr 6 Monaten sieht man bei Nr. 321/93 Bergamasker (Tab. 4) im Oberkiefer P 2 und P 3 rechts unter den Milchzähnen sitzen, letztere sind aber noch nicht ausgefallen. Von 1 Jahr 7 Monaten ab ist der Wechsel der Prämolaren im vollen Gange. Die Tiere der Tabelle 5 zeigen dies deutlich. Die beiden Kurzohrschafe 212/83 und 206/79 (Tab. 5) haben Pd 3 und Pd 2 verloren, Pd 1 ist bei 212/83 auch schon ausgefallen, bei 206/79 oben und unten dem Ausfallen nahe. Die Ersatzzähne sind aber noch nicht durch das Zahnfleisch gestoßen, sondern nur am skelettierten Kiefer sichtbar. Bereits durchgebrochene Ersatzzähne zeigt

Nr. 249/00 Schweizer (Tab. 5) im Alter von 1 Jahr $7^1/_2$ Monaten, bei ihm ist im Unterkiefer rechts P 1 und P 2 durch, links unten P 1, oben links P 1 und P 2. P 3 ist unten rechts gewechselt, jedoch noch nicht durchs Zahnfleisch durch; links ist noch P 3 vorhanden, ebenso oben rechts. Pd 1 ist oben rechts noch vorhanden, der Ersatz darunter. Man sieht, daß in dem Wechsel eine bestimmte Reihenfolge nicht eingehalten wird. Unten tritt der Wechsel meist zuerst ein, wie sich auch bei den Zähnen des Unterkiefers die Abnutzung zuerst zeigt; dies ist jedoch keine allgemein gültige Regel. So ist bei dem Tier 251/99 Schweizer (Tab. 6) oben rechts Pd 1 noch vorhanden, P 1 und P 2 sind gewechselt auf beiden Seiten, P 3 ist noch unter dem Zahnfleisch und nur am Skelett sichtbar. Oben ist P 3 zuerst durch, links bereits ganz entwickelt, rechts noch eben unter dem Zahnfleisch, links ist P 1 schon vollkommen entwickelt, rechts dagegen Pd 1 noch vorhanden mit P 1 darunter.

Der Wechsel der Prämolaren zieht sich bis ins 2. Jahr hinein. Mit 2 Jahren hat Nr. 101/99 Fettsteiß (Tab. 7), mit 2 Jahren 1 Monat 425/99 Schweizer (Tab. 7) und mit 2 Jahren 2 Monaten haben die Tiere 469/94 Zigaya (Tab. 7), 376/89 Schweizer (Tab. 7) und 102/99 Fettsteiß (Tab. 7) den Wechsel der Prämolaren vollendet. In den späteren Altersstufen als 2 Jahre 2 Monate befindet sich kein Tier mehr, das nicht sämtliche Prämolaren gewechselt hat. Man kann also auf Grund dieses Materials feststellen, daß sich bei spätreifen Rassen der sichtbare Wechsel der Vorbackenzähne in einem Alter von 1 Jahr 7 Monaten bis 2 Jahre 2 Monaten vollzieht.

Die frühreifen Tiere zeigen die Zeit von etwa 1 Jahr 11 Monaten für den Wechsel von P 2 und P 3. Das ist dieselbe Zeit, in der auch die spätreifen Rassen wechseln. Ein Unterschied zwischen beiden Gruppen könnte sich höchstens in einer früheren Beendigung des Wechsels bei den frühreifen Rassen zeigen. Bei allen spätreifen Rassen verläuft der Wechsel gleichzeitig, wie das aus den Tabellen 5, 6 und 7 zu erkennen ist. Da man auch für die frühreifen Rassen dasselbe Alter annehmen kann, so liegt der Schluß nahe, daß sich der Wechsel der Prämolaren bei früh- und spätreifen Rassen zu gleicher Zeit vollzieht. Einen ganz

sicheren Schluß läßt allerdings das spärliche zur Verfügung stehende Material nicht zu.

Die Autoren hatten ziemlich übereinstimmend den Wechsel der Prämolaren in einem Alter von 1 Jahr 9 Monaten bis 2 Jahren angegeben. Man findet diese Angaben auch an Hand des Materials bestätigt, nur kann man den Wechsel etwa 2 Monate früher anfangend und etwa 2 Monate länger andauernd annehmen. Als Durchschnittswert ist die Angabe der Autoren zutreffend. Nur die Angaben Swobodas sind nach diesen Untersuchungen falsch, nicht nur die angegebenen Zeiten, sondern auch die von ihm angenommenen Reihenfolgen des Wechsels.

Wie durch die Untersuchung bestätigt wird, wechseln die Prämolaren ohne eine bestimmte Reihenfolge im Alter von 1 Jahr 7 Monaten bis 2 Jahr 2 Monaten.

Durchbruch der bleibenden Backenzähne M 1—3.

Wurden in den bisherigen Ausführungen die Zähne betrachtet, die als wechselnde Zähne im Gebiß des Schafes vorhanden sind, so bleibt nun noch die Untersuchung der bleibenden Backenzähne M 1, M 2 und M 3 übrig. Die Beobachtung dieser Zähne ist an lebenden Tieren wegen der Enge des Maules sehr schwierig. Man muß sich bei der Untersuchung daher ans Skelettmaterial halten.

In der Literatur finden sich die Angaben über den Durchbruch des ersten bleibenden Backenzahnes M 1 wiederum ziemlich übereinstimmend. Wo die Autoren nur allgemeine Angaben bringen, legen sie die Durchbruchszeit von M 1 in das Alter von 3 Monaten, so Fürstenberg, Ellenberger und Baum, sowie Telschow; etwas später — 3—5 Monate — hält Wilkens für die Durchbruchszeit, noch später — 6 Monate — gibt Bojanus an. Nach Swoboda soll M 1 sogar erst mit $1^1/_2$ Jahren durchbrechen, doch kann man diese Angabe kaum für richtig halten. Simonds, Rohde, Bohm und Heyne geben sowohl für früh- wie auch für spätreife Rassen ein Alter von 3 Monaten an, nur Owen weicht davon ab, indem er 3 Monate für die frühreifen und 6 Monate für die spätreifen Rassen als Durchbruchszeit von M 1 aufstellt.

Bei den von mir untersuchten Lämmern zeigte sich im Alter von 2 Monaten noch keine Spur des ersten bleibenden Backenzahnes. Erst zu Anfang des 3. Monats war bei kräftigen Lämmern M 1 ganz hinten fühlbar, Mitte des 3. Monats waren es nur einzelne Tiere, bei denen der letzte Backenzahn noch nicht fühlbar war. In Tabelle 2 ist bei den Tieren 211/03 Kurzohr, 410/92 Schweizer mit 3 Monaten M 1 oben und unten durchgebrochen. Nr. 415/92 Schweizer (Tab. 2) zeigt M 1 nur in den beiden linken Kiefern durchgebrochen, rechts ist M 1 nur beim Skelett sichtbar, in Wirklichkeit wäre er noch unter dem Zahnfleisch verborgen. Aber alle älteren Tiere haben M 1 in beiden Kiefern voll entwickelt. Wenn das nun schon bei spätreifen Tieren der Fall ist, so wird man für frühreife eher noch einen früheren Zeitpunkt annehmen können, doch fehlt es leider an ausreichendem Material, um bindende Schlüsse ziehen zu können.

Aus der Tatsache heraus, daß die untersuchten Schädel stets eine stärkere Abnutzung der Backenzähne des Unterkiefers im Gegensatz zu denen des Oberkiefers zeigten, läßt sich erkennen, daß diese Zähne auch zuerst in Reibung getreten sind, mithin auch zuerst durchgebrochen sein werden. Diese Erscheinung läßt sich insbesondere bei den Tieren der Tabellen 4, 5 und 6 feststellen. So ist z. B. bei Nr. 251/89 Schweizer (Tab. 4) M 2 unten fertig entwickelt, während die gleichen Zähne im Oberkiefer ihre Entwicklung noch nicht beendet haben. Dasselbe zeigt das Tier 410/98 Schweizer (Tab. 4) noch deutlicher; hier ist M 2 im Unterkiefer durchgebrochen, aber noch nicht fertig entwickelt, während er sich im Oberkiefer noch unter dem Zahnfleisch befindet. Nr. 481/99 Rhön (Tab. 5) zeigt dieselbe Erscheinung bei M 3, bei 267/88 Schweizer (Tab. 5), 24/10 Rhön (Tab. 5), 415/90 Schweizer (Tab. 5), 409/88 Schweizer (Tab. 7), 412/88 Schweizer (Tab. 7) und 346/98 Südwales (Tab. 7) sowie verschiedenen anderen Tieren der Tabellen 8, 9 und 10 ist M 3 im Unterkiefer weiter in der Entwicklung vorgeschritten als im Oberkiefer.

Dieser Entwicklungsunterschied zwischen Ober- und Unterkiefer zeigt sich aber nur im Durchbruch der Backenzähne. Der Wechsel der Prämolaren dagegen geht sehr unregelmäßig vor sich; bald wechseln

die Zähne des Oberkiefers, bald die des Unterkiefers zuerst. Hier ist also ein Unterschied zwischen Ober- und Unterkiefer nicht zu machen, wie das an allen Schädeln der Tabellen 5, 6 und 7 zu erkennen ist.

Wie schon aus den verschiedenen Rassen der als Beweise angeführten Tiere ersichtlich, ist ein Rassenunterschied hierbei nicht zu erkennen. Vielmehr verhalten sich die verschiedenen Rassen sowohl in der Entwicklung der Zähne des Ober- wie auch des Unterkiefers gleich, der Unterkiefer ist bei allen untersuchten Rassen in der Entwicklung dem Oberkiefer etwas voraus.

In der Literatur erwähnen Bohm und Gurlt ausdrücklich, daß die Backenzähne des Unterkiefers denen des Oberkiefers in der Entwicklung voraus seien. Ebenso gibt Disselhorst an, daß die Prämolaren des Unterkiefers mit 3 Monaten, die des Oberkiefers mit 5 Monaten durchbrächen. Nur Fürstenberg behauptet von M 1 ein gegenteiliges Verhalten, indessen bestätigt die Untersuchung die Angaben der zuerst genannten Autoren.

Man wird ferner auf Grund des vorliegenden Materials den Angaben der Autoren zustimmen müssen, die 3 Monate als Durchbruchszeit für M 1 feststellen und diese Zeit sowohl für frühreife als auch für spätreife Rassen für dieses Entwicklungsstadium des Gebisses annehmen können.

In dem weiteren Verlauf der Gebißentwicklung ist jetzt der Durchbruch des 2. bleibenden Backenzahnes näher zu untersuchen. Auch für die Durchbruchszeit dieses Backenzahnes finden sich in der Literatur weitgehend übereinstimmende Angaben. Fürstenberg und Telschow bezeichnen das Alter von 9 Monaten als die Durchbruchszeit von M 2, Wilkens, Ellenberger und Baum geben 9 bis 12 Monate an. Spezielle Angaben für früh- und spätreife Rassen finden sich nur wenig. Simonds und Rohde sowie Bohm und Heyne machen keinen Unterschied in dem Durchbruchsalter für M 2; einzig Owen sagt, daß bei frühreifen Rassen M 2 mit 9 Monaten, bei spätreifen mit 12 Monaten durchbräche.

Unter dem vorliegenden Material finden sich leider keine Vertreter frühreifer Rassen in dieser Altersstufe. Nur ein einziges Tier, Oxfordshire (Tab. 3) ist hiervon vorhanden. Es ist allerdings schon

1 Jahr 2 Monate alt, aber es läßt sich auf die Durchbruchszeit von M 2 schließen. Das Tier hat oben und unten M 2, und zwar sind die Zähne durch; der untere ist fertig entwickelt, der obere dagegen auf beiden Seiten zwar durchgebrochen, aber noch nicht ganz fertig entwickelt. Man wird auf Grund des Befundes bei diesem einen Tier zwar keine bindenden Schlüsse ziehen können, immerhin wird man aber mit der Annahme einer Durchbruchszeit von M 2 mit etwa 10 Monaten der vorliegenden Entwicklung der Zähne nach annähernd das Richtige treffen.

Für spätreife Rassen ist reichlicheres Material vorhanden. Es sind die in den Tabellen 2—4 angeführten Tiere. Man erkennt, daß M 2 sich im Alter von 7 Monaten tief im Kiefer zeigt, den Knochen aber kaum überragt, so wie das bei dem Tier 240/92 Schweizer (Tab. 2) der Fall im Ober- und Unterkiefer ist. Im Alter von 9 Monaten sieht man an dem Schädel des Tieres 251/00 Kurzohr (Kurzohr-Schweizer) (Tab. 2) im Unterkiefer beiderseits M 2 durchgebrochen, im Oberkiefer liegen die beiden Zähne noch im Kiefer verborgen. Das nächste Exemplar 251/86 Schweizer (Tab. 2) zeigt in demselben Alter sowohl oben wie unten M 2 so weit entwickelt, daß die Zähne das Zahnfleisch durchbrochen haben. Bei den Vertretern sehr spätreifer Rassen, wie z. B. bei den beiden Tieren 269/00 Somali und 268/99 Somali (Tab. 2) ist M 2 im Alter von $9^1/_2$ bzw. 10 Monaten noch nicht durch, mit 1 Jahr aber hat das Tier 469/00 Zigaya (Tab. 3) im Ober- und Unterkiefer durchgebrochene M 2. Und von diesem Alter ab sind bei allen Tieren der Tabellen 3 u. 4 M 2 oben und unten beiderseits durchgebrochen und teils fertig, teils vor Beendigung der Entwicklung. Nur das Tier 375/91 Schweizer (Tab. 3) und 410/98 Schweizer (Tab. 4) machen eine Ausnahme. Bei ersterem ist mit 1 Jahr $^1/_2$ Monat M 2 im Oberkiefer noch nicht durch das Zahnfleisch gebrochen, bei letzterem mit 1 Jahr 5 Monaten noch immer nicht.

Man wird also an Hand dieses Materials sagen dürfen, daß M 2 bei spätreifen Rassen im Alter von 1 Jahr im allgemeinen durchbrochen ist und daß diese Periode etwa mit dem 9. Monat beginnt. Analog den Verhältnissen beim Durchbruch von M 1 bei

früh- und spätreifen Rassen wird man wohl nicht fehlgehen, wenn man für frühreife Rassen auch dieses Entwicklungsstadium des Gebisses in das gleiche Alter wie bei spätreifen Rassen verlegt.

Es ergibt sich also, daß die Angaben der Literatur über die Durchbruchszeit des 2. bleibenden Backenzahnes durch die Untersuchung des vorhandenen Materials bestätigt werden. Beide stimmen darin überein, daß M 2 sowohl bei früh- wie auch bei spätreifen Rassen im Alter von 9—12 Monaten durchbricht.

Als letzter bricht im Verlaufe der Gebißentwicklung der 3. bleibende Backenzahn — M 3 — durch. In der Literatur findet man als Durchbruchszeit $1^1/_2$—2 Jahre angegeben: so bei Fürstenberg, Wilkens und Ellenberger. Bojanus legt den Termin auf 2 Jahre, Telschow schon früher mit 1—$1^1/_2$ Jahr. Für früh- und spätreife Rassen wird nur von Owen ein Unterschied gemacht, indem er $1^1/_2$ Jahre für erstere, 2 Jahre für letztere als Durchbruchszeit für M 3 ansetzt. Simonds, Rohde und Bohm nehmen für beide Rassengruppen $1^1/_2$ Jahre an, Henne 1 Jahr bis 1 Jahr 9 Monate.

Wiederum ist für frühreife Rassen leider nicht soviel Material vorhanden, daß sich ganz sichere Schlüsse ziehen ließen. Aber wenn man die Gebißentwicklung in Bezug auf M 3 bei den beiden Tieren 166/89 Marsch (Tab. 6) und 385/88 Hampshire (Tab. 6) als den einzigen Vertretern frühreifer Rassen betrachtet, so kommt man zu dem Ergebnis, daß der Durchbruch von M 3 in die Zeit von 1 Jahr 6—8 Monate fallen muß. Denn Nr. 166/89 Marsch (Tab. 6) zeigt im Alter von 1 Jahr $11^1/_2$ Monaten M 3 unten und oben links durchgebrochen, oben rechts befindet sich der Zahn noch unter dem Zahnfleisch. Bei Nr. 385/88 Hampshire (Tab. 6) ist in demselben Alter M 3 links unten und oben vollständig entwickelt, ebenso rechts unten, oben rechts dagegen noch nicht ganz ausgewachsen. Die Entwicklungszeit der Zähne berücksichtigend, wird man wohl kaum fehlgehen, wenn man die Durchbruchszeit von M 3 bei frühreifen Rassen in das Alter von 1 Jahr 6—8 Monaten verlegt.

Für spätreife Rassen findet sich genügend Material, um die Frage der Durchbruchszeit von M 3 zu klären. Die Vertreter der mittelspäten Rassen zeigen mit 1 Jahr 7 Monaten den Beginn des Durch-

bruchs, wie z. B. Nr. 481/99 (Tab. 5), bei der im Unterkiefer M 3 bereits durch ist. Es zeigt sich, daß die Entwicklung mit dem Unterkiefer beginnt, wie das ja schon vorher untersucht wurde; das ist auch z. B. bei dem Tier Nr. 24/10 Rhön (Tab. 5) zu sehen; bei ihm ist M 3 im Alter von 1 Jahr 9 Monaten im Unterkiefer durch, im Oberkiefer aber noch unter dem Zahnfleisch. Die Vertreter der spätreifen Rassen, wie sie in Tabelle 5 angeführt sind, zeigen, mit Ausnahme von 367/88 Schweizer (Tab. 5), bei dem M 3 im Alter von 1 Jahr 7 Monaten durchgebrochen ist, M 3 bis zu einem Alter von 1 Jahr 9 Monaten noch nicht durchgebrochen, und auch unter den in Tab. 6 aufgeführten Tieren zeigt nur das erste, 251/99 Schweizer, M 3 im Alter von 1 Jahr 10 Monaten durchgebrochen, während er bei allen anderen Tieren noch unter dem Zahnfleisch steckt. Erst von 2 Jahren 2 Monaten ab ist — mit wenigen Ausnahmen — M 3 im Ober- und Unterkiefer vollständig durch. Ausnahmen machen nur die Schweizer Tiere, bei denen erst mit 2 Jahren 5 Monaten keines mehr ist, das noch nicht M 3 durchgebrochen zeigt.

Man erkennt also aus dem vorhandenen Material, daß sich die Durchbruchsperiode von M 3 einige Zeit hinzieht und bei den spätreifen Rassen erst mit 2 Jahren 3—5 Monaten vollendet ist. Sie beginnt mit etwa 1 Jahr 7 Monaten; in einem früheren Alter ist kein Tier unter dem vorliegenden Material, bei dem der letzte bleibende Backenzahn durchgebrochen ist. Man gelangt also zu dem Ergebnis, daß als Durchbruchszeit von M 3 bei spätreifen Rassen ein Alter von etwa 1 Jahr 7 Monaten bis 2 Jahren 5 Monaten angenommen werden kann.

Die allgemeinen Angaben der Literatur werden also durch das Ergebnis der vorliegenden Untersuchung bestätigt. Die speziellen Angaben für früh- und spätreife Rassen findet man für frühreife Rassen vollkommen mit den Untersuchungsergebnissen übereinstimmend, für spätreife zeigt sich eine weitere Ausdehnung dieser Entwicklungsperiode des Gebisses über die Angaben der Autoren hinaus in das 2. Lebensjahr. Nur die Angabe Heynes, 12—17 Monate stimmt mit dem Ergebnis der Untersuchung überein.

Betrachtet man die Zeitangaben der Autoren für die Gebiß-

entwicklung näher, so lassen sich aus ihnen beinahe zahlenmäßige Beziehungen zwischen den Durchbruchs- oder Wechselzeiten der Zähne herauslesen. Es gibt uns das ein Bild von dem Gesamtverlauf der Gebißentwicklung, dem Entwicklungsrythmus. So sieht man für die Durchbruchszeiten der Milchschneidezähne bei allen Autoren einen Zwischenraum von 7 Tagen, id 1 spätestens am 3. Tag, id 2 am 10.—14., id 3 und P 1—3 mit 3 Wochen, id 4 mit 4 Wochen. Im weiteren Verlauf der Entwicklung vergrößert sich dieser Zwischenraum. Er zählt nach Monaten, wie das an den Zeiten für den Durchbruch von M 1, M 2 und M 3 zu sehen ist. Uebereinstimmend ist bei allen Autoren zwischen der Durchbruchszeit von M 1 und M 2 ein Zwischenraum von 6, zwischen M 2 und M 3 ein solcher von 9 Monaten zu finden. Gleichmäßiger sind die Zwischenräume für den Wechsel der Milchzähne; zwischen dem Wechsel der einzelnen Zähne liegt immer eine Zeit von 9 Monaten. Bei den Angaben der Verfasser kommt dieser Zeitraum für spätreife Rassen übereinstimmend vor. Bei den Angaben für frühreife Rassen findet sich übereinstimmend eine Änderung dieses Rhythmus, indem zwischen dem Wechsel von i 1 und i 2 nur 6 Monate, zwischen den Wechselzeiten der anderen Schneidezähne aber wiederum 9 Monate liegen.

Der 7tägige Zwischenraum zwischen den Durchbruchszeiten der Milchzähne ergibt sich auch aus den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung, und zwar sowohl für früh- als auch für spätreife Rassen. Zwischen dem Durchbruch des 1. und 2. bleibenden Backenzahnes liegen wiederum 6 Monate; diese Zeit kann aber auch 9 Monate betragen, da als Durchbruchszeit für M 2 9—12 Monate festgestellt worden sind. Im ersten Falle würden die Angaben der Autoren bestätigt, im zweiten sogar eine noch größere Regelmäßigkeit festzustellen sein. Zwischen dem Durchbruch von M 2 und M 3 sind 8—9 Monate als Zwischenraum bei frühreifen Rassen anzunehmen, bei spätreifen 10—17 Monate, so daß hier eine solche klare Beziehung, wie sie in den Angaben der Autoren zu finden sind, nicht festgestellt werden kann.

Mit Ausnahme des letzten Ergebnisses werden also auch die Angaben der Literatur über den Entwicklungsrhythmus des Gebisses im wesentlichen bestätigt.

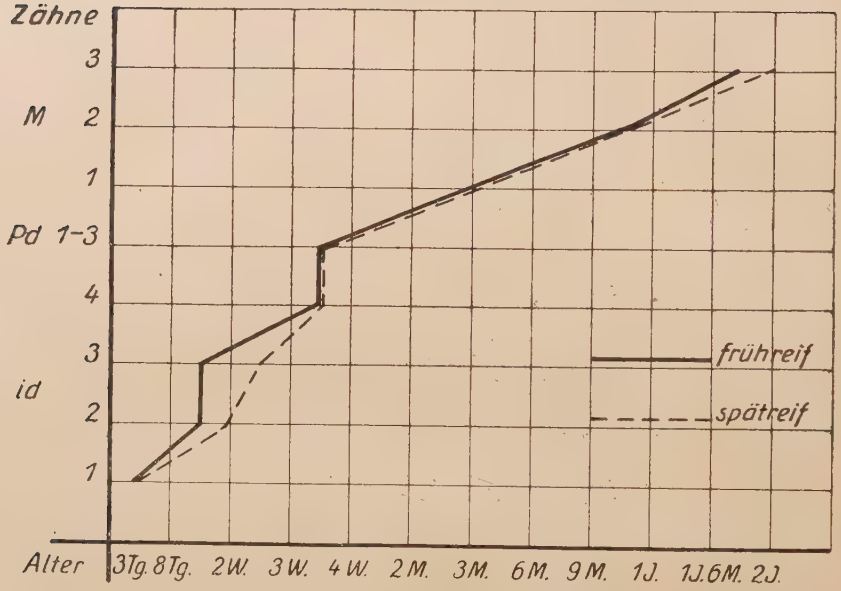
Auf Grund vorliegenden Materials und der Ergebnisse der Untersuchung läßt sich etwa folgende Alters- und Zahnentwicklungstabelle aufstellen:

Durchbruch der	frühreife Rassen im Alter von	spätreife Rassen im Alter von
Milchzangen	Geburt oder 3. Tag	3 Tagen
inneren Mittelzähne	8–10 Tagen	10–14 „
äußeren „	8–10 „	14–21 „
Eckschneidezähne	21–28 „	21–28 „
Milchvorbackenzähne	3–4 Wochen	3–4 Wochen
1. bleibenden Backenzahns	3 Monate	3 Monate
2. „ „	9–12 „	9–12 „
3. „ „	1 Jahr 6–8 Monate	1 J. 7 Mon. – 2 J. 5 Mon.
Wechsel der		
Zangen	8–14 Monate	1 Jahr 5–8 Monate
inneren Mittelzähne	1 Jahr 6–8 Monate	2 „ – 2 J. 2 Mon.
äußeren „	2 „ 3 „	2 J. 11 Mon. – 3 J. 6 „
Eckschneidezähne	2 J. 9 Mon. – 3 J. 6 Mon.	3 „ 6 „ – 4 „ 2–3 „
Vorbackenzähne	1 „ 7 „ – 2 „ 2 „	1 „ 7 „ – 2 „ 2 „

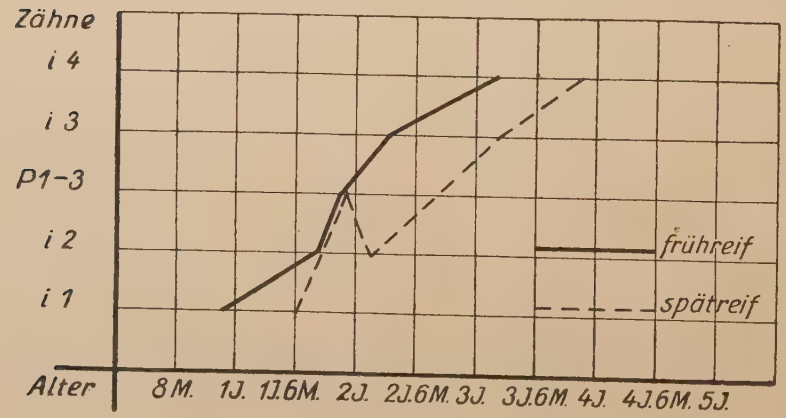
Die folgende graphische Darstellung läßt noch deutlicher erkennen, wie sich früh- und spätreife Rassen zueinander in der Gebißentwicklung verhalten.

Betrachtet man den Verlauf des Durchbruchs der Zähne, so fällt auf, daß sich früh- und spätreife Rassen nur in dem Alter bis zu 4 Wochen unterscheiden. Für diesen Zeitabschnitt weichen die Kurven voneinander ab. Der Durchbruch von id 3 und P 1–3 findet bei beiden Rassegruppen zu gleicher Zeit statt, und von diesem Zeitpunkt an verläuft die Entwicklung gleichsinnig, eine Abweichung ist dann nur noch bei dem Durchbruch von M 3 festzustellen, so daß die Gesamtentwicklung des Gebisses bei spätreifen Rassen etwa 6–9 Monate später abgeschlossen ist als bei frühreifen. Die Dauer jedes einzelnen Entwicklungsstadiums ist bei beiden Rassengruppen dieselbe, aber auf den Tag oder die Woche genau dürfte sie kaum festzustellen sein. Der 7tägige Zwischenraum zwischen den Durchbruchszeiten der Schneidezähne und der Prämolaren ist bei beiden Rassengruppen vorhanden,

Verlauf des Durchbruchs der Zähne.



Verlauf des Wechsels der Zähne.



ebenso die neunmonatliche Zwischenzeit zwischen den Durchbruchszeiten der Backenzähne; der Entwicklungsrhythmus ist also gleich.

Wesentliche Unterschiede sind für die beiden Rassegruppen beim Wechsel der Milchzähne festzustellen, und die Kurve zeigt auch für beide einen verschiedenen Verlauf. Nur die Zeit des Wechsels der Prämolaren ist sowohl für früh- als auch für spätreife Rassen dieselbe. So fällt bei beiden zeitlich mit dem Wechsel von i 2 zusammen; bei den frühreifen Rassen beginnt der Wechsel beider Zahngruppen etwa gleichzeitig, bei den spätreifen fangen die Prämolaren eher zu wechseln an als die inneren Mittelzähne. Die frühreifen Rassen beenden den Wechsel der Milchzähne um etwa $^1/_2$ Jahr eher als die spätreifen. Wenn bei ersteren i 4 gewechselt hat, beginnt bei letzeren erst der Wechsel der Eckschneidezähne. Es ergibt sich aus den an Hand des Materials gefundenen Zeiten, daß man den Wechsel der Zähne bei spätreifen Rassen um $^1/_2$ Jahr später setzen kann als bei frühreifen. Beide Rassengruppen weisen aber innerhalb der Gesamtentwicklung des Gebisses den gleichen Entwicklungsrhythmus auf.

Als bewegende Ursache dieser verschiedenen Entwicklung glaube ich die physiologische Eigenschaft der Früh oder Spätreife annehmen zu müssen. So sagt z. B. Robert Müller (D. L. Tierzucht 18. Jahrgang, S. 144: „Auf die Entwicklung des Gebisses scheint die Frühreife verschieden einzuwirken. Das Milchgebiß wird durch sie weniger, das bleibende Gebiß stärker beeinflußt. Auch die einzelnen Zähne verhalten sich verschieden. Die Schneidezähne gebrauchen eine kürzere Zeit, um sich vollständig zu entwickeln, als die Backenzähne bei frühreifen Tieren".

Angaben, die durch vorliegende Untersuchung bestätigt werden können und in der graphischen Darstellung zum Ausdruck kommen. Es muß einleuchten, daß ein Tier, in dem die Anlage zu frühzeitiger Beendigung der Körperentwicklung steckt, auch seine Gebißentwicklung früher beendigen wird, als ein solches, das infolge der Anlage zu späterem Abschluß der Entwicklung und langsamen Wachstum eine längere Zeit gebraucht. Mag auch die Ernährung, insbesondere im jugendlichen Alter, einen gewissen treibenden Einfluß auf die Körperentwicklung haben, so wird sich dieser wohl hauptsächlich bei den

mittelfrühreifen und den mittelspätreifen Rassen in der Weise bemerkbar machen, daß sich die Entwicklung des Körpers und damit auch die des Gebisses bei reicher Fütterung mehr der der frühreifen, bei kärglichem Futter mehr der der spätreifen Rassen annähert. Der Zeitunterschied ist aber nicht so groß, als daß sich nicht doch einmal Übergänge oder Tiere mit gleicher Gebißentwicklung in gleichem Alter bei früh- und spätreifen Rassen finden würden; besonders wird das in der Jugend der Fall sein, wo ja schon der Zustand, in dem sich die Mutter vor der Geburt befand, von Einfluß auf die Entwicklung des Lammes, also auch auf seine Gebißentwicklung, ist.

Die physiologische Eigenschaft der Früh- und Spätreife sowie die allgemeinen Lebensbedingungen dürften also die Ursachen der verschiedenen Gebißentwicklung bei früh- und spätreifen Rassen sein.

Zusammenfassung.

Die Antwort auf die eingangs gestellte Frage: „Kann man bei Schafen auf Grund des Gebisses zuverlässige Altersbestimmungen machen, und wie verhält es sich bei den einzelnen Schafrassen?" kann also folgendermaßen gegeben werden, daß:

1. man auf Grund des Gebisses bei Schafen Altersbestimmungen machen kann, die aber nicht auf die Woche oder den Monat genau sein können, sondern stets einen Spielraum von mehreren Monaten haben, die für die landwirtschaftliche Praxis aber zuverlässig genug sind, um sich danach zu richten.

2. die Gebißentwicklung und infolgedessen die Altersbestimmung bei früh- und spätreifen Rassen nur in den ersten Tagen und in der Periode des Wechsels der Schneidezähne, sowie dem verschiedenen Durchbruchszeitpunkt des letzten bleibenden Backenzahnes Unterschiede aufweist und für die Altersbestimmung beachtet werden muß, daß aber die Beendigung der Entwicklung des Milchgebisses, der Durchbruch des 1. und 2. bleibenden Backenzahnes, sowie der Wechsel der Vorbackenzähne bei früh- und spätreifen Rassen in demselben Alter erfolgt.

Tabelle I.

	Daubenton 1812	Dettenhofer 1845	Schmidt 1852 Gärtner 1924	Fürstenberg 1855	Swoboda 1857	May 1868	Wilkens 1878	Bojanus	Menzel 1892	Ellenberger u. Baum 1908	Telschow 1911	Heyne 1916	Dissel-horst 1921
	Jahre	Jahre	Jahre	Jahre	Jahre	Jahre	Jahre	Jahre	Jahre	Jahre	Jahre	Jahre	Jahre
Durchbruch der Zangen	im 1.	b. Geburt o. i. 8 Tg.	bis 1. Monat	b. Geburt o. i. 8 Tg.	bei der Geburt oder in einigen Tagen	im 1. Monat	8 Tage	im 1. Monat	bei Geburt	b. Geburt o. i. 8 Tg.	8 Tage		v. d. Geb. od. 1. W.
inneren Mittelzähne				8–14 Tagen			8–14 „		b. Geburt o. b. 8 Tg.	8–14 T.	3–4 Woch.		8–14 Tg.
äußeren Mittelzähne		bis 1. Monat		10.–21 Tagen			10–21 „			10–21 „			10–21 „
Eckschneidezähne				21–28 T.			21–28 „			21–18 „			21–28 „
Milchbackenzähne				bis z. 21. Tage			3–4 W.			bis 4. W.			bis 4. W.
1. bleibender Backenzahn				12 Woch.	$1^1/_2$		3–5 M.	6 Mon.		3 M., unt. eh. a. ob.	3 Mon.		3 M. unt. 5 „ oben
2. „ „				9 Mon.	2–3		9–12 „	12 „		9–12 M.	9 „		9–12 M.
3. „ „				$1^1/_2$–2	3–4		$1^1/_2$–2	2		$1^1/_2$–2	1–$1^1/_2$		$1^1/_2$–2
Wechsel der Zangen	2	$1^1/_3$	1–$1^1/_2$	1–$1^1/_3$	1–2	$1^1/_4$	1–$1^1/_3$	vor dem 2.	$1^1/_4$–$1^1/_2$	$1^1/_3$–$1^1/_2$	1–$1^1/_2$		1–$1^1/_2$
inneren Mittelzähne	3	zwischen 2 u. 3	$1^1/_2$–2	$1^1/_2$–2	2–3	2	$1^1/_2$–2	gegen das 3.	nach dem 2.	$1^1/_2$–2	$1^1/_2$–2		$1^1/_2$–2
äußeren Mittelzähne	4	mit 4 entwick.	3–$3^1/_2$	$2^1/_4$–$2^5/_6$	3–4	3	$2^1/_4$–$2^3/_4$	im 4.	nach dem 3.	$2^1/_2$–3	$2^1/_4$–$2^3/_4$		$2^1/_4$–$3^3/_4$
Eckschneidezähne	5	mit 5 gewechs.	4–$4^1/_2$	3–4	4–5	$3^3/_4$	3–$3^3/_4$	im 5.	nach dem 4.	$3^3/_4$–4	3–$3^3/_4$		3–$3^3/_4$
Vorbackenzähne				$1^3/_4$–2	P 3 1-$1^1/_2$ P 2 2–3 P 1 3–4		$1^3/_4$–2	Ende des 2.		$1^3/_4$–2	$1^1/_2$–2		$1^1/_4$–2

Tabelle II.

	Girard 1800 spätreife Landrass. Jahre	Brown frühr. engl. Rasse Jahre	nach Kroon 1916 Cornevin, Lesbre spätreife Jahre	frühreife 1. J.	2. J.	3. J.	nach v. Nathusius 1880 Simonds spätr. Jahre	frühr. Jahre	Owen spätreife Jahre	frühr. Jahre	Rohde 1879 spätreife Jahre	frühreife Jahre	Bohm 1878 spätr. Jahre	frühr. Jahre	Heyne 1916 spätreife Jahre	frühreife Jahre
Durchbruch der Zangen							9–10 Tage				8 Tage	bei Geburt	4–8 Tage		8 Tage	
inneren Mittelzähne							9–10 „				2 Woch.	8 Tage	4–8 „		8 „	
äußeren Mittelzähne							9–10 „				3 „	10 „	9–10 „		10 „	
Eckschneidezähne							4–5 Wochen				4 „	3 Woch.	3–4 Wochen		3 Wochen	
Milchvorbackzähne							2–3 „				bis zur 3. Woche	P 3, P 2 10 Tage P 1 3 W			3 „	
1. bleibender Backenzahn							3 Monate		6 Mon.	3 Mon.	3 Mon.	3 Mon.	mit der 12. Woche		3 Monate	
2. „ „							6 „		1	9 „	9 „	9 „	9 Monate		9 „	
3. „ „							$1^1/_2$		2	$1^1/_2$	$1^1/_2$	$1^1/_2$	$1^1/_2$		1	$1^5/_{12}$
Wechsel der Zangen	$1^1/_4$–$1^1/_2$	1	$1^1/_2$–$1^1/_3$	1	$1^1/_6$	$1^1/_3$	$1^1/_3$	1	$1^1/_2$–$1^2/_3$	1	$1^1/_4$	13 Mon.	1	$1^1/_2$	$^{11}/_{12}$–1	$^{11}/_{12}$–$^{13}/_{12}$
inneren Mittelzähne	$2^1/_4$	$1^3/_4$–2	$1^3/_4$–2	$1^1/_3$	$1^1/_2$	$1^2/_3$	2	$1^1/_2$	2–$2^1/_2$	$2^1/_2$	$2^3/_4$	$2^1/_2$	$2^1/_2$	$1^1/_2$	1–$1^5/_{12}$	$1^1/_2$
äußeren Mittelzähne	$3^1/_2$	$2^1/_4$	$2^1/_2$–3	$1^2/_3$	2	$2^1/_4$	$2^3/_4$	$2^1/_4$	$3^1/_2$	$2^1/_2$	$2^3/_4$	$2^1/_4$	$3^3/_4$	$2^3/_4$	$2^1/_4$	$1^1/_{12}$–$1^2/_3$
Eckschneidezähne	4–$4^1/_2$	3	$3^1/_2$–4	$2^1/_6$	$2^2/_3$	3	$3^1/_2$–4	3	$3^1/_2$–4	3	$3^1/_2$	$3^1/_{12}$	$3^1/_2$	3	$2^{11}/_{12}$	$1^{11}/_{12}$–$2^1/_2$
Vorbackenzähne							$1^1/_2$	$1^1/_2$	$2^1/_2$–3	2–$2^1/_4$	$1^3/_4$	$1^3/_4$			$1^3/_4$	$1^3/_4$

Zeichenerklärung.

Milchgebiß = arabische Zahlen (id 1–4, Pd 1–3),
Ersatzgebiß = römische Zahlen (i I–IV, P I–III),
bleibende Backenzähne = arabische Zahlen (M 1–3).
(°) = tief im Kiefer, nicht sichtbar.
( ) = im Kiefer sichtbar, den Kieferknochen kaum überragend.
(*) = im macerierten Kiefer sichtbar, in Wirklichkeit noch unter dem Zahnfleisch.
* = noch nicht fertig entwickelt, aber das Zahnfleisch durchbrochen.
† = dem Ausfallen nahe.
– = fehlt, infolge Beschädigung des Schädels verloren gegangen.

Tabelle 1.

Württemberger Lämmer, Zahnentwicklung im Alter von:

Nr.	Bem.	Geburt r. id l.	3 Tagen r. id l.	8 Tagen r. id l.	10Tagen r. id l.	14 Tagen r. id l.	3. Woche r. id l.	4. Woche r. id l.
1						321 123	321 123	4321 1234
2						321 123	(4*)321 123(4*)	4321 1234
3						321 123	321 1234*	4321 1234
4						321 123	4*321 123–	4321 1234*
5						3*21 123*	321 123(4*)	4321 123
6	Zwil-					321 123	4*321 1234	(4*)321 1234
6a	linge					3*21 123*	(4*)321 123–	4321 123
10	Zwil-					321 12(3*)	321 123	4*321 123
10a	linge					321 12(3*)	321 123(4*)	4321 1234
11					21 12	21 123*	gestorben	
12					21 12*	21 12	3*21 123	4321 1234*
13a					21 12	21 12(3*)	321 123	4321 1234*
14					21 12	21 12(3*)	321 123	4*321 1234*
15	Zwil-			1 12*	21 12	321 123*	321 123	4*321 1234
15a	linge			1 1	21 12	321 123	321 123	4321 1234
16	schwach		1 1	–1 12	21 12	321 123*	(4*)321 1234*	4321 1234
19		1 1	1 1	21 12*	21 12	3*21 123	321 123	4321 1234
21		– 1	1 1	(2*)1 1(2*)	21 12	321 123*	4*321 1234*	4321 1234
22	Zwil-	1 1*	1 1	2*1 1(2)	21 12	321 123	321 123(4)	4*321 1234
22a	linge	– –	1 –	2*1 1(2*)	21 12	3*21 123*	321 123	4*321 1234*
24		1 1*	1 1	(2)1 1(2*)	21 12	(3*)21 123	(4*)321 123(4*)	4321 1234
25	Zwil-	– –	1 1*	(2)1 12*	21 12	321 123	321 1234*	4*321 1234
25a	linge	– –	1 1	1 1	2*1 1(2*)	21 12	321 123(4*)	4*321 1234
26		1 1	1 1	2*1 12	21 12	21 12(3)	321 123(4*)	4321 1234
27		1 1*	1 1	(2)1 1(2*)	21 12	21 12	321 123	4321 1234
28	sehr kräftig	1 1(2)	(2°)1 1(2*)	(3*)21 12(3*)	321 123	321 123	4321 123(4)	4321 1234
29		(1*) 1	1 1	21 12*	21 12	321 123*	321 123	4321 1234
30a	Zwil- ling	– –	1 1	2*1 1(2*)	21 12	3*21 123	321 123	4*321 1234*
31		1 (1*)	1 1	21 12	21 12	321 123*	(4*)321 123(4*)	4321 1234
32		(1*) –	1 1	21 1(2*)	21 12	321 123	321 123	4321 1234*

Tabelle 1a. Lettiner Lämmer bis 8 Wochen.

Nr.	Rasse	Alter	Zahnentwicklung r. id l.
105	Merino × Leine	7 Wochen	4 3 2 1 1 2 3 4
30	Fettsteiß	7 „	4 3 2 1 1 2 3 4
23	„	8 „	4 3 2 1 1 2 3 4
221	Somali	7 „	4 3 2 1 1 2 3 4
262	Kreuzung	8 „	4 3 2 1 1 2 3 4
125	Merino × Leine	8 „	4 3 2 1 1 2 3 4
127	Fettsteiß × Somali	8 „	4 3 2 1 1 2 3 4
120	Rhön × Merinofleischschaf . . .	? ?	4* 3 2 1 1 2 3 4*

Tabelle 2.

Zahnentwicklung unter 1 Jahr.

Nr.	Rasse	Alter	M r. P	r. i l.	P l. M
211/03 m.	Kurzohr	Mon. 3	– (2) 1 1 2 °		° 2 1 1 (2) –
			– (2) 1 1 2 °	4 3 2 1 1 2 3 4	° 2 1 1 (2) –
415/92 w.	Schweizer	3	– – (1*) 1* 2 3		
			– – (1*) 1 2 3	– – – 1 2 3 4	3 2 1* (1*) –
410/92 w.	„	3 1/5	(°) (2) 1* 1 2 3		3 2 1 1 (2) –
			(°) (2) 1* 1 2 3	4 3 2 1 1 2 3 4	3 2 1 1 (2) –
211/92 w.	Kurzohr	4 1/2	° (2) 1* 1 2 3		3 2 1 1* 2
			° (2*) 1 – 3	4 3 2 1 1 2 3 4	3 – 1 1 (2) –
249/92 m.	Schweizer	7	(°) (2) 1 1 2 3		3 2 1 1 (2) (°)
			(°) (2) 1 1 2 3	4 3 2 1 1 2 3 4	3 2 1 1 (2) (°)
251/00 m.	Kurzohr × K. Schw.	9	(°) (2) 1 1 2 3		3 2 1 1 (2) (°)
			(°) 2* 1 1 2 3	4 3 2 1 1 2 3 4	3 2 1 1 2* (°)
251/86 m.	Schweizer	9	(°) 2* 1 1 2 3		3 2 1 1 2* (°)
			(°) 2* 1 1 2 3	4 3 2 1 1 2 3 4	3 2 1 1 2* (°)
396/99 w.	Shetland	9	– (2) 1 1 2 3		3 2 1 1 (2) (°)
			– (2) 1 1 2 3	4 3 2 1 1 2 3 4	3 2 1 1 (2*) (°)
269/00 m.	Somali	9 1/2	– (2) 1 1 2 3		3 2 1 1 (2) (°)
			– (2) 1 1 2 3	4 3 2 1 1 2 3 4	3 2 1 1 (2) (°)
268/00 m.	„	10	(°) (2) 1 1 2 3		3 2 1 1 (2) (°)
			(°) (2) 1 1 2 3	4 3 2 1 1 2 3 4	3 2 1 1 (°) (°)
480/00 m.	Rhön	10	– 2* 1 1 2 3		3 2 1 1 2* –
			– 2* 1 1 2 3	4 3 2 1 1 2 3 4	3 2 1 1 2* –
25/00 m.	Kurzohr × K. Schw.	10	(3°) 2 1 1 2 3		– 2 1 1 2 (3*)
			(3*) 2 1 1 2 3	4 3 2 1 1 2 3 4	– 2 1 1 2 (3*)
327/01 w.	Schweizer	11 1/2	– (2°) 1 1 2 3		3 2 1 1 (2) –
			– (2*) 1 1 2 3	4 3 2 – – – 4	3 2 1 1 2* –
315/94 m.	Heidschnucke . . .	11 1/2	– (2) 1 1 2 3		3 2 1 1 (2) –
			– 2* 1 1 2 3	4 3 2 1 1 2 3 4	3 2 1 1 2* –

Tabelle 3.

Zahnentwicklung bis $1^1/_4$ Jahr.

Nr.	Rasse	Alter J.	Alter m.	M r. P	r. i l.	P l. M.
469/00 m.	Zigaya	1	—	(0) 2* 1 1 2 3		3 2 1 1 2* (3⁰)
				(0) 2* 1 1 2 3	4 3 2 1 1 2 3 4	3 2 1 1 2 (0)
251/91a m.	Schweizer . .	1	—	(0) 2* 1 1 II 3		3 2 1 1 2* (0)
				(0) 2 – – 2 3	4 3 2 1 1 2 3 4	3 2 1 1 2* (0)
251/91b w.	„ . .	1	—	– 2* 1 1 2 3		3 2 1 1 2* –
				– 2* 1 1 2 3	4 3 2 1 1 2 3 4	3 2 1 1 2* –
375/91 w.	„ . .	1	$^1/_2$	– (2*) 1 1 2 3		3 2 1 1 (2*) –
				– 2* 1 1 2 3	4 3 2 1 1 2 3 4	3 2 1 1 2* –
458/01 m.	Nordwalde . .	1	$^1/_2$	– 2* 1 1 2 3		3 2 1 1 2* –
				(0) 2* 2 1 2 3	4 3 2 1 – – –	3 2 1 1 2* –
470/95 m.	Zigaya	1	1	(0) 2 1 1 2 3		3 2 1 1 2 (0)
				(0) 2 1 1 2 3	4 3 2 1 (l) 2 3 4	3 2 1 1 2 (0)
57/94 m.	Heidschnucke .	1	1	– 2 1 1 2 3		3 2 1 1 2 –
				– 2 1 1 2 3	4 3 2 1 1 2 3 4	3 2 1 1 2 –
211/06 m.	Kurzohr . . .	1	1	– 2 1 1 2 3		3 2 1 1 2 –
				(3) 2 1 1 2 3	4 3 2 1 1 2 3 4	3 2 1 1 2 (3)
251/91c w.	Schweizer . .	1	1	– 2* 1 1 2 3		3 2 1 1 2* –
				– 2* 1 1 2 3	4 3 2 1 1 2 3 4	3 2 1 1 2* –
414/91 w.	„ . .	1	1	(3) 2 1 1 2 3		3 2 1 1 2* (0)
				(3) 2 1 1 2 3	4 3 2 1 1 2 3 4	3 2 1 1 2 (3)
251/93 w.	„ . .	1	1	– 2* 1 1 2 3		3 2 1 1 2* –
				– 2* 1 1 2 3	4 3 2 1 1 2 3 4	3 2 1 1 2* –
362/91 w.	„ . .	1	1	– 2* 1 1 2 3		3 2 1 1 2* (0)
				– 2* 1 1 2 3	4 3 2 1 1 2 3 4	3 2 1 1 2 (0)
251/91d m.	„ . .	1	1	– 2* 1 1 2 3		3 2 1 1 2* –
				– 2* 1 1 2 3	– – 2 1 1 2 – –	3 2 1 1 2* –
102/01 w.	Fettsteiß . . .	1	$1^1/_2$	(0) 2* 1 1 2 3		3 2 1 1 2* (0)
				(0) 2* 1 1 2 3	4 3 2 1 1 2 3 4	3 2 1 1 2* (0)
346/94 m.	Südwales . .	1	$1^1/_2$	– 2* 1 1 2 3		3 2 1 1 2* –
				(0) 2* 1 1 2 3	4 3 2 (I) 1 2 3 4	3 2 1 1 2* (0)
468/01 w.	Zigaya	1	2	– 2* 1 1 2 3		3 2 1 1 2 (3)
				(3) 2 1 1 2 3	4 3 2 1 1 2 3 4	3 2 1 1 2 (3)
17/91 w.	Lina	1	2	– 2* 1 1 2 3		3 2 1 1 2* –
				– 2* 1 1 2 3	4 3 2 1 1 2 3 4	3 2 1 1 2* –
251/90 w.	Schweizer . .	1	2	– 2 1 1 2 3		3 2 1 1 2 –
				– 2 1 1 2 3	4 3 2 1 1 2 3 4	3 2 1 1 2 –
251/91 w.	„ . .	1	2	(3) 2 1 1 2 3		3 2 1 1 2 (3)
				(3) 2 1 1 2 3	4 3 2 1 1 2 3 4	3 2 1 1 2 (3)

Rasse	Rasse	Alter J.	Alter m.	M r. P	r. i l.	P l. M.
424/88 m.	Schweizer .	1	2	(0) 2* 1 1 2 –		3 2 1 1 2* (0)
				– 2 1 1 2 3	– 3 – – 1 2 3 4	3 2 1 1 2* (0)
102/98 w.	Fettsteiß . .	1	2	(0) 2* 1 1 2 (III)		(III) 2 1 1 2* (0)
				– 2 1 1 2 –	4 3 2 (I) (I) 2 3 4	(III) 2 1 1 2* (0)
213/91 m.	„ . .	1	2	(0) 2* 1 1 2 3		(III) 2 1 1 2* (0)
				(0) 2* 1 1 2 3	4 3 2 1* (I) (I) 1* 2 3 4	(III) 2 1 1 2* (0)
w.	Oxfordshire	1	2	– 2* 1 1 2 3		3 2 1 1 2* (0)
				(0) 2 1 1 2 3	4 3 2 1* 1* 2 3 4	3 2 1 1 2* (0)
211/05 m.	Kurzohr . .	1	3	(3) 2 1 1 2 3		3 2 1 1 2 –
				(3) 2 1 1 2 3	4 3 2 1* (I) (I) 1* 2 3 4	3 2 1 1 2 (3)
410/99 m.	Schweizer .	1	3½	= 2 1 1 2 3		3 2 1 1 2 –
				(0) 2 1 1 2 3	4 3 2 (I) (I) 2 3 4	3 2 1 1 2 (0)
46 w.	Mele lebend	1	1		4 3 2 1 1 2 3 4	
45 w.	Merinofl. „	1	1		4 3 2 1 1 2 3 4	
30 w.	„ „	1	2½		4 3 2 1 1 2 3 4	
41 w.	Elektoral „	1	2½		4 3 2 1 1 2 3 4	
24 w.	Merinofl. „	1	3		4 3 2 I I 2 3 4	
10 w.	Fettsteiß . .	1	3		4 3 2 I I 2 3 4	
4 w.	„ . .	1	3		4 3 2 1 1 2 3 4	

Tabelle 4.

Zahnentwicklung bis 1½ Jahr.

Nr.	Rasse	Alter J.	Alter m.	M r. P	r. i l.	P l. M
251/89 w.	Schweizer .	1	4	– 2* 1 1 2 3		3 2 1 1 2*
				– 2 1 1 2 3	4 3 2 1 1 2 3 4	3 2 1 1 2 –
396/91 m.	Shetland .	1	4	– 2 1 1 2 3		3 2 1 1 2 =
				– 2 1 1 2 3	4 3 2 1 (I) 1 2 3 4	3 2 1 1 2 (0)
410/98 m.	Schweizer .	1	4½	(0) 2* 1 1 2 3		3 2 1 1 2* (0)
				(0) 2* 1 1 2 3	4 3 2 1 1 2 3 4	3 2 1 1 2* (0)
470/96 w.	Zigaya . .	1	5	(3°) 2* 1 1 2 3		3 2 1 1 2* (3°)
				(3°) 2* 1 1 2 3	4 3 2 I I – – –	3 2 1 1 2* (3)
410/98 w.	Schweizer .	1	5	– (2°) 1 1 2 3		3 2 1 1 (2*) –
				– 2* 1 1 2 3	4 3 2 1 1 2 3 4	3 2 1 1 2* –

Nr.	Rasse	Alter J.	Alter m.	M r. P	r. i l.	P l. M
315/96 m.	Heidschnucke	1	6	– 2 1 1 2 3		3 2 1 1 2 –
				– 2 1 1 2 3	4 3 2 I I 2 3 4	3 2 1 1 2 –
57/96 w.	„	1	6	(3) 2 1 1 2 3		3 – 1 1 2 (3)
				(3) 2 1 1 2 3	4 3 2 (I) (I) 2 3 4	3 2 1 1 2 (3)
321/93 m.	Bergamasker	1	6	(0) 2 1 1 2 (II) 3 (III)		3 2 (II) 1 1 2 (0)
				(0) 2 1 1 2 3	4 3 2 1* 1* 2 3 4	3 2 1 1 2 (0)
404/93 m.	Schweizer .	1	6	(0) 2 1 1 2 3		3 2 1 1 2 (0)
				(0) 2 1 1 2 3	4 3 2 I I 2 3 4	3 2 1 1 2 (0)
410/01 m.	„ .	1	6	(0) 2 1 1 2 3		3* 2* 1* 1 2 (0)
				(0) 2 1 1 2 3	4 3 2 ? ? 2 3 4	3 2 1 1 2 (0)

Tabelle 5.

Zahnentwicklung bis 1¾ Jahr.

Nr.	Rasse	Alter J.	Alter m.	M r. P	r. i l.	P l. M
481/99 w.	Rhön . . .	1	7	(3) 2 1 1 2 (II) 3		3 2 1 1 2 (3)
				3* 2 1 1 2 3	4 3 2 I I 2 3 4	3 2 1 1 2 3*
212/83 m.	Kurzohr . .	1	7	(3) 2 1 (I*)(II)(III)		(III*) 2 1 1 2 (3)
				(3) 2 1 (I) (II) (III)	4 3 2 I I 2 3 4	3 (II*) 1 1 2 (3)
206/79 m.	„ . .	1	7	(3) 2 1 1†(II*)(III*)		(III*)(II*) 1 (I) 1 2 (3)
				(3) 2 1 1†(II*)(III)	4 3 (II) I I (II) 3 4	(III)(II*) 1†(I) 1 2 (3)
367/88 m.	Schweizer .	1	7	(3) 2 1 (I)(II*)(III⁰)		(III*)(II*) 1* (I) 1 2 3
				3* 2 1 1 (I) 2 (III⁰)	4 3 2 I I 2 3 4	3 (II*) 1 1 2 (3*)
364/88 m.	„ .	1	7	(0) 2 1 – (II*)(III)		– – 1†(I) 1 2 (0)
				(0) 2 1 1 2 3	4 3 2 (I) (I) 2 3 4	3 (III) 2 II 1 I 1 2 (0)
351/89 m.	Nordwales .	1	7	(3*) 2 1 1† 2 (III)		3† 2† 1† 1 2 (3)
				(3) 2 1 1 2 –	4 3 2 I I 2 3 4	– 2 1 1 2 (3*)
249/00 m.	Schweizer .	1	7½	(3) 2 1 1† (II*) 3		(III*) II I 1 2 (3)
				(3) 2 1 I II (III*)	4 3 2 I I (II) 3 4	3 (II*) I 1 2 (3)
268/82 m.	Somali . .	1	9	(3) 2 1 1 (II) (III)		(III) (II) 1 1 2 (3)
				(3) 2 1 1 (II) (III)	4 3 2 I I 2 3 4	(III) 2 1 1 2 (3)
24/10 w.	Rhön . . .	1	9	(3) 2 1 I* II III		III II I 1 2 (3)
				3* 2 1 1 (II) III	4 3 (II*) I 1 (II*) 3 4	(III) (II) (I) 1 2 3
415/90 m.	Schweizer .	1	9⅓	3 2 1 1 2 (III⁰)		3† 2† 1† 1 2 (3) (III) (II) (I)
				3* 2 1 1 2 3	4 3 2 I I* 2 3 4	3 2 1 1 2 (3*)

Tabelle 6.

Zahnentwicklung bis 2 Jahre.

Nr.	Rasse	Alter J.	Alter m.	M r. P	r. i l.	P l. M
251/99 m.	Schweizer .	1	10	(3°) 2 1 1* (I) II (III*)		(III*) – I 1 2 (3)
				3* 2 1 I* II* III	4 3 2 1 – 2 3 4	(III) II* I 1 2 3*
396/90 w.	Shetland .	1	$10^1/_2$	(3) 2 1 1 2 3		3 2 1 1 2 (3)
				3* 2 1 1 2 3	4 3 2 I* I* 2 3 4	3 2 1 1 2 (3*)
57/94 w.	Heidschnucke	1	11	(3) 2 1 1 2 3		(III) 2* (II) 1 1 2 (3)
				– 2 1 1 2 –	4 3 2 I 1 2 3 4	(III) (II) 1 1 2 (3)
326/05 w.	Kurzohr × K. Schweizer	1	11	(3) 2 1 1†(I)(II*)3†(III)		(III*) (II*) (I*) 1 2 (3)
				3* 2 1 (I) (II) (III)	4 3 (II) I 1 (II) 3 4	III* II* I* 1 2 3*
251/80 w.	Schweizer .	1	11	(3) 2 1 1* (I) (II) (III)		(III) 2†(II) 1†(I) 1 2 (3)
				(3) 2 1 1 2 –	4 3 2 I 1 2 3 4	3 2 1 1 2 (3)
257/83 w.	Somali . .	1	$11^1/_2$	(3) 2 1 I II III*		III* II I 1 2 (3)
				(3) 2 1 I II* (III*)	4 3 II I I II 3 4	(III) II I 1 2 (3)
166/89 w.	Marsch . .	1	$11^1/_2$	(3) 2 1 (I) (II) –		(III) – 1 1 1 3*
				3* 2 1 I (II) –	4 3 2 I – – – –	– (II) I* 1 2 3*
385/88 m.	Hampshire .	1	$11^1/_2$	3* 2 1 I II III*		III* II I 1 2 3
				3 2 1 I II* (III*)	4 3 2 I 1 2 3 4	(III*) (II*) I 1 2 3

Tabelle 7.

Zahnentwicklung bis $2^1/_4$ Jahr.

Nr.	Rasse	Alter J.	Alter m.	M r. P	r. i l.	P l. M
369/87 w.	Schweizer .	2	—	(3*) 2 1 I* II* (III)		III II (I) 1† 1 2 (3)
				(3*) 2 1 1 2 3	4 3 2 I 1 2 3 4	3 2 (I) 1 2 (3)
101/99 w.	Fettsteiß . .	2	—	3* 2 1 I II III		III II I 1 2 3*
				3* 2 1 I II III	4 3 II* I I (II) 3 4	– II I 1 2 3*
445 m.	La Charmoise	2	$^1/_2$	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	IV* III II I I II III IV*	III II I 1 2 3
373/89 m.	Schweizer .	2	1	(°) 2 1 1†(I) 2†(II) 3		– (II*) (I*) 1 2 (°)
				(3) 2 1 1 2 (III)	4 3 (II) I 1 (II) 3 4	(III) – 1 1 2 (3*)
425/99 m.	„ .	2	1	3* 2 1 I II III		III II I 1 2 3*
				3* 2 1 I II –	– – – – 1 2 3 4	III II I 1 3 3*
409/88 m.	„ .	2	1	(3) 2 1 I (II) (III)		(III) (II) (I) 1† 1 2 (3*)
				3* 2 1 1†(I) 2 3	4 3 2 I – 2 3 4	3 2 1†(I) 1 2 3*
456/94 m.	Blackfaced .	2	$1^1/_2$	3* 2 1 I II III		– – I 1 2 3*
				3* 2 1 I – –	4 3 II I I II 3 4	– II I 1 2 3*

Nr.	Rasse	Alter J.	Alter m.	M r. P	r. i l.	P l. M
469/94 w.	Zigaya . .	2	2	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 – – –	– – (II) I – – 3 –	– – – 1 2 3
481/00 w.	Rhön . . .	2	2	3 2 1 I II* III*		III* II I 1 2 3*
				3 2 1 I* II (III)	3 3 2*(II) I I II 3 4	(III) II I* 1 2 3*
412/88 m.	Schweizer .	2	2	(3°) 2 1 I* II (III)		(III) II* I* 1 2 (°)
				3* 2 1 (I) 2 3	4 3 2 I I 2 3 3	3 2 1† (I) 1 2 3*
376/89 m.	„ .	2	2	3* 2 1 I II III		III II I 1 2 3*
				3* 2 1 I II III	4 3 2 I I II* 3 4	– II I 1 2 3*
102/99 m.	Fettsteiß .	2	2	3* 2 1 I II III		III II I 1 2 3*
				3* 2 1 I II –	4 (III) II I I II (III) 4	– II I 1 2 3*
211/02 m.	Kurzohr . .	2	3	3* 2 1 I II III		III II I 1 2 3*
				3* 2 1 I II III	4 3 (II) I I (II) 3 4	III* II I 1 2 3*
379/07 w.	Kurzohr-Sudan-Jura .	2	3	(3*) 2 1 I II III		III* II (I) 1† 1 2 (3)
				(3) 2 1 I II III	4 3 2 I I 2 3 4	III II I 1 2 (3)
346/98 m.	Südwales .	2	3	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3* 2 1 I II III	4 (III*) II I I II (III*) 4	III II I 1 2 3*

Tabelle 8.

Zahnentwicklung bis $2^1/_2$ Jahr.

Nr.	Rasse	Alter J.	Alter m.	M r. P	r. i l.	P l. M
470/98 m.	Zigaya . .	2	4	3 2 1 I* II* (III*)		III* II I* 1 2 3
				3 2 1 I II –	4 3 2 I I 2 3 4	– II I 1 2 3
327/98 m.	Schweizer .	2	4	(3*) 2 1 I II III		– – I 1 2 (3*)
				3* 2 1 I II (III)	4 3 II* I I II* 3 4	(III) II I 1 2 3*
1106/99 w.	La Charmoise	2	5	3* 2 1 I II III		III II I 1 2 3*
				3* 2 1 I II III	4 3 II I I – 3 4	III II I 1 2 3
379/99 m.	Schweizer .	2	$5^1/_2$	3* 2 1 I II III		III II I 1 2 3*
				3* 2 1 I II –	4 3 II I I II 3 4	III II I 1 2 3*
251/93 m.	„ .	2	$5^1/_2$	3* – 1 I II III		III II I 1 2 3*
				3* 2 1 I II III	4 3 II I I II 3 4	III II I 1 2 3*
379/89 m.	„ .	2	$6^1/_2$	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	4 3 II I I II 3 4	III II I 1 2 3
410/00 m.	„ .	2	$6^1/_2$	3* 2 1 I II III		III II I 1 2 3*
				3 2 1 I II III	4 3 II I I II 3 4	III II I 1 2 3

Tabelle 9.

Zahnentwicklung bis $2^3/_4$ Jahr.

Nr.	Rasse	Alter J.	Alter m.	M r. P	r. i l.	P l. M
212 84 w.	Kurzohr . .	2	$7^1/_2$	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	4 III II I I II III 4	III II I 1 2 3
213 92 m.	Fettsteiß .	2	$7^1/_2$	3* 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3* 2 1 I II III	4 (III) II I I II (III) 4	III II I 1 2 3
427 88	Schweizer .	2	8	(3*) 2 1 I II III		III – I 1 2 3*
				3* 2 1 I II 3* III	4 3 2 1 1 2 3 4	III II I 1 2 3*
390 88 w.	Sussex . . .	2	8	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	4 – II I I II 3 4	III II I 1 2 3
396 02 m.	Shetland .	2	$8^1/_2$	3* 2 1 I II III		III II I 1 2 3*
				3* 2 1 I II III	4 III* II I I II (III) 4	III II I 1 2 3*
211 01 w.	Kurzohr . .	2	$8^1/_2$	3* 2 1 I II III		III II I 1 2 (3*)
				3* 2 1 I II III	4 3 II* I I II* 3 4	III II I 1 2 3*
369 93 m.	Schweizer .	2	9	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	4 – II I I II (III°) 4	III II I 1 2 3
13 w.	Merinofl. Ibd.	2	9		4 III II I I II III 4†	
10 „	„	2	9		(VI*) III II I II III VI*	
11 „	„	2	9		4 III II I I II III 4	
14 „	„	2	9		4 III II I I II III 4	
15 „	„	2	9		4 III II I I II III 4	
9 „	„	2	9		4 III II I I II III 4	
23 „	„	2	9		4 III II I I II III 4	
16 „	„	2	$9^1/_2$		IV* III II I I II III IV	
22 „	„	2	$9^1/_2$		4 III* II I I II III* 4	
18 „	„	2	$9^1/_2$		4 III II I I II III 4	

Tabelle 10.

Zahnentwicklung bis 3 Jahre.

Nr.	Rasse	Alter J.	Alter m.	M r. P	r. i l.	P l. M
19 w.	Merinofl. Ibd.	2	10		4 III* II I I II III* 4	
17 „	„	2	10		4(IV) III II I I II III IV*	
464 m.	Rhön . . .	2	10	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	(IV) III II I I II III (IV)	III II I 1 2 3

Nr.	Rasse	Alter J.	Alter m.	M r. P	r. i l.	P l. M
211/05 w.	Kurzohr . .	2	10	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3*
				3 2 1 I II III	4 3 II I I II 3 4	III II I 1 2 3*
344/93 w.	Südwales .	2	10	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	4 III II I I II III 4	III II I 1 2 3
451/ m.	franz. Merino	2	$10^1/_2$	4* 3 2 1 I II III		III II I 1 2 3 4*
				– 3 2 1 I II III	4 III II I I II III 4	III II I 1 2 3 4*
410/98 m.	Schweizer .	2	$10^1/_2$	(3) 2 1 I II III		III II I 1 2 3*
				3* 2 1 I II III	4 – II I I II 3 –	III II I 1 2 3*
344/98	Südwales .	2	$11^1/_2$	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	– III II I I II III 4	III II I 1 2 3

Tabelle 11.

Zahnentwicklung bis $3^1/_4$ Jahr.

Nr.	Rasse	Alter J.	Alter m.	M r. P	r. i l.	P l. M
4/3 w.	Merinofl. lbd.	3	?		IV III II I I II III IV	
5/2 w.	„	3	?		(IV*) III II I I II III 4	
269/03 w.	Somali . .	3	—	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	(IV*) III II I I II III 4	III II I 1 2 3
369/92 w.	Schweizer .	3	—	3* 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3* 2 1 I II III	– III II I I II – 4	III II I 1 2 3
404/91 m.	„ .	3	$1^1/_2$	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	4 III II I I II 3 4	III II I 1 2 3
412/94 m.	„ .	3	2	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	4 III II I I II – 4	III II I 1 2 3
249/93 m.	„ .	3	2	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	4 III II I I II 3 4	III II I 1 2 3
344/91	Südwales .	3	$2^1/_2$	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3* 2 1 I II III	IV* III II I I II III IV	III II I 1 2 3
268/96 m.	Somali . .	3	$3^1/_2$	3* 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	4 III II I I II III 4	III II I 1 2 3*
166/87 w.	Marsch . .	3	$3^1/_2$	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	4 III II I I II III 4	III II I 1 2 3

Tabelle 12.

Zahnentwicklung bis $3^1/_2$ Jahre.

Nr.	Rasse	Alter J.	Alter m.	M r. P	r. i l.	P l. M
1106/02 m.	La Charmoise	3	4	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	IV* III II I I II III IV	III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
134/98 m.	franz. Merino	3	$5^1/_2$	3 2 1 I II III	4 III II I I II III 4	III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
396/96 m.	Shetland	3	$5^1/_2$	3 2 1 I II III	4 (III*) II I I II III 4	III II I 1 2 3
	m. Polnisches Landschaf	3	6	3 2 1 – – –		– – – – 2 3
				3 2 1 I II –	4 III II I I II III 4	– II – 1 2 3
251/91 m.	Schweizer	3	6	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	– – II I – II – –	– II I 1 2 3
244/94 w.	Südwales	3	6	(3*) 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3* 2 1 I II III	– (III) II I I II III –	III II I 1 2 3

Tabelle 13.

Zahnentwicklung bis $3^3/_4$ Jahre.

Nr.	Rasse	Alter J.	Alter m.	M r. P	r. i l.	P l. M
344/94 w.	Südwales	3	7	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	4(IV) III II I I II III 4†(IV)	III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
211/91 w.	Kurzohr	3	$7^1/_2$	3 2 1 I II III	IV* III II I I II III IV*	III II I 1 2 3
	m. Stralsunder	3	9	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	4 III II I I II III 4	III II I 1 2 3
211/02 m.	Kurzohr	3	9	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	– – II I I II – –	III II I 1 2 3

Tabelle 14.

Zahnentwicklung bis 4 Jahre.

Nr.	Rasse	Alter J.	Alter m.	M r. P	r. i l.	P l. M
327/96 m.	Schweizer	3	10	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	– III II I I II III 4	III II I 1 2 3
425/96 w.	"	3	10	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	(IV) III II I I II III IV	III II I 1 2 3
102/86 w.	Fettsteiß	3	10	3 2 1 I II III		III II I 1 3 3
				3 2 1 I II III	VI* III II I I II III IV	III II I 1 2 3

Tabelle 15.

Zahnentwicklung bis $4^1/_4$ Jahre.

Nr.	Rasse	Alter J.	Alter m.	M r. P	r. i l.	P l. M
32 m.	Zackel . .	4	—	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I I III	IV III II I I II III IV	III II I 1 2 3
346/92 m.	Südwales .	4	—	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	IV* III II I I II III IV*	III II I 1 2 3
211/89	Kurzohr . .	4	$4^1/_2$	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	IV III II I I II III IV	III II I 1 2 3
211/00	„	4	1	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	(IV) III II I I II III (IV)	III II I 1 2 3

Tabelle 16.

Zahnentwicklung bis $4^1/_2$ Jahre.

Nr.	Rasse	Alter J.	Alter m.	M r. P	r. i l.	P l. M
40/97 m.	franz. Merino	4	4	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	IV III II I I II — —	III II I 1 2 3
348/98 m.	Südwales .	4	6	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	IV III II I I II III IV	III II I 1 2 3
351/96 m.	Nordwales .	4	$6^1/_2$	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	IV* III II I I II III IV*	III II I 1 2 3

Tabelle 17.

Zahnentwicklung bis $4^3/_4$ Jahre.

Nr.	Rasse	Alter J.	Alter m.	M r. P	r. i l.	P l. M
481/97 m.	Rhön . . .	4	?	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	IV III II I I II III IV	III II I 1 2 3
8/88	Negretti . .	4	7	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	IV III II I I II III IV	III II I 1 2 3
211/01 w.	Kurzohr . .	4	7	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	IV III II I I II III IV	III II I 1 2 3
251/87 w.	Schweizer .	4	7	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	4 III II I I II III 4	III II I 1 2 3
251/97 m.	„	4	7	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	IV* III II I — — — —	III II I 1 2 3
344/01 m.	Südwales .	4	$7^1/_2$	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	IV III II I I III II IV	III II I 1 2 3
414/90 m.	Schweizer .	4	8	3 2 1 I II III		— — I 1 2 3
				3 2 1 I II III	4 III II I I II III 4	III II I 1 2 3

Tabelle 18.

Zahnentwicklung bis 5 Jahre.

Nr.	Rasse	Alter J.	Alter m.	M r. P	r. i l.	P l. M
321/96 m.	Bergamasker	4	10	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	IV III II I I II III IV*	III II I 1 2 3
373/91 m.	Schweizer .	4	10	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	IV* III II I I II III IV*	III II I 1 2 3
351/95 m.	Nordwales .	4	10	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	IV III II I I II III IV	III II I 1 2 3

Tabelle 19.

Zahnentwicklung bis 5–6 Jahre und älter.

Nr.	Rasse	Alter J.	Alter m.	M r. P	r. i l.	P l. M
384/88 m.	Hampshire .	5	—	3 2 1 I II –		– II I 1 2 3
				3 2 1 I II –	IV III II I I II III IV	– II I 1 2 3
166/96 w.	Marsch . .	5	1	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	IV – II I I – – –	III II I 1 2 3
214/79 „	Fettsteiß .	5	1	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	IV III II I I II III IV	III II I 1 2 3
458/97 „	Nordwales .	5	1	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	IV* III II I I II III IV*	III II I 1 2 3
416/98 „	Schweizer .	5	$1^1/_2$	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	IV* III II I I II III IV	III II I 1 2 3
419/91 m.	„	5	2	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	IV III II I I II III IV	III II I 1 2 3
251/02 w.	Kurzohr × K. Schweizer	5	$2^1/_2$	3 2 1 I II III		III II I 1 2 3
				3 2 1 I II III	IV III II I I II III IV	III II I 1 2 3

Am Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Frölich und Herrn Privatdozent Dr. Spöttel ergebenst für Rat und Anleitung zu danken, die mir im Verlauf meiner Arbeit zuteil wurden.

Schriftenverzeichnis.

Bohm: Die Schafzucht nach ihrem jetzigen Standpunkt. Berlin 1878, Bd. II. Verlag Wiegand, Hempel & Parey.

Brödermann: Schafzucht und Schafhaltung. Hannover 1907, Dr. Max Jänecke.

Daubenton's: kurzer und vollständiger Unterricht für Besitzer von Schäfereien und Schäfer. Breslau 1812, Verlag Wilhelm Gottlieb Korn.

Disselhorst: Die Anatomie und Physiologie der großen Haussäugetiere. 1922, 4. Auflage, P. Parey-Berlin.

Duttenhofer: Das Schaf. Stuttgart 1845, Verlag Metzler.

Ellenberger & Baum: Handbuch der Anatomie der Haustiere. 12. Auflage, Berlin 1908, Aug. Hirschrand.

Ellenberger & Trautmann: Histologie der Haussäugetiere. 5. Aufl. P. Parey-Berlin 1921.

Gärtner: Schafzucht. Stuttgart 1924, Verlag E. Ulmer.

Heyne: Großes Handbuch der Schafzucht. Leipzig 1916, Reichenbach'sche Verlagsbuchhandlung.

Leche: Entwicklungsgeschichte des Zahnsystems der Säugetiere. I. Teil Bibliotheca zoologica, Stuttgart 1895.

May: Das Schaf. Verlag E. Trewendt, Breslau 1868.

Menzel: Schafzucht. 3. Aufl., P. Parey-Berlin 1892.

v. Nathusius, Hermann: Vorträge über Viehzucht. Band II, Berlin 1880, Verlag Wiegand, Hempel & Parey.

Rohde: Schafzucht. Berlin 1880, Verlag Wiegand, Hempel & Parey.

Schmidt (Hohenheim): Die Schafzucht und Wollkunde für Schafzüchter und Landwirte. Stuttgart 1852, Verlag Ebner & Seubert.

Swoboda: Die nützlichen Haustiere: das Pferd, das Rind, das Schaf in Bezug auf Altersbestimmung, Zucht, Fütterung usw. Wien 1857, Verlag J. C. Zamarski.

Telschow: Grundrisse der neuzeitlichen Schafzucht. Hannover 1911, M. & H. Schaper.

Weber: Säugetiere. Jena 1904, Verlag Gustav Fischer.

Berliner Tierärztliche Wochenschrift.

Deutsche Landwirtschaftliche Presse. Jahrgang 1889, Nr. 46.

Deutsche Tierärztliche Wochenschrift. Hannover.

Jahrbücher für wissenschaftliche und praktische Tierzucht. 3. Jahrgang, M. & H. Schaper, Hannover.

Landwirtschaftliche Jahrbücher. Jahrgang 1888.

Lebenslauf.

Am 10. Mai 1900 wurde ich zu Hagen (Westfalen) als Sohn des Ingenieurs Otto Elbers geboren. Nach Besuch des städtischen Realgymnasiums zu Hagen erwarb ich dort das Zeugnis der Reife im Februar 1918 und trat im März 1918 als Fahnenjunker in das Ulanen-Rgt. Nr. 19 ein. Vom Juli bis Oktober 1918 war ich im Felde, infolge der Revolution wurde ich im Januar 1919 entlassen und wandte mich der Landwirtschaft zu. Nach $1^1/_2$ jähriger Lehrzeit in Oberhessen, Besuch der Oberklasse der Landwirtschaftlichen Winterschule zu Hagen (Westfalen) und $1^1/_2$ jähriger Beamtentätigkeit in Thüringen begann ich mit dem Wintersemester 1922 das Studium der Landwirtschaft an der landwirtschaftlichen Hochschule zu Hohenheim, welches ich nach 2 Semestern an der Universität Halle fortsetzte und, mit Unterbrechung im Wintersemester 1925, am 23. Juni 1926 mit der Promotion abschloß.

Gedruckt bei H. A. Pierer Verlagsbuchhandlung,
Altenburg in Thüringen